

해외연수결과보고서

2011. 1

# 미국의 환경정책과 에너지정책 조사연구

환경생태연구부

선임연구위원

이 상 진

# 차 례

## 제 1 장 서 론

1. 연구의 배경 및 목적 .....	1
1) 연구의 필요성 .....	1
2) 연구의 목적 및 내용 .....	2
2. 연구의 방법 .....	3

## 제 2 장 환경정책 및 에너지정책의 개념

1. 정책의 개념과 정책 과정 .....	4
1) 정책의 개념 .....	4
2) 정책과정 .....	5
2. 환경정책의 개요 .....	6
3. 에너지 정책의 개요 .....	8

## 제 3 장 미국의 환경정책 및 에너지정책

1. 미국의 환경정책 .....	10
1) 개요 .....	10
2) 미국 환경정책의 평가와 환경경제 .....	11
3) 미국의 환경상태 개관 .....	14
4) 환경정책의 시사점 .....	18
2. 미국의 에너지정책 .....	20
1) 개요 .....	20
2) 주별 에너지계획 수립 .....	20
3) 에너지 공급 및 절약정책 .....	21
4) 에너지정책의 시사점 .....	24

## 제 4 장 환경 및 에너지정책 합의

1. 미국의 환경정책 방향 .....	25
1) 환경관리 파트너십 .....	25
2) 시민역할의 강화 .....	29
3) 환경관리 프로그램 .....	32
4) 자발적 참여 프로그램 .....	36
5) 상식기반의 환경규제 구상 .....	37
6) 미국 환경정책의 과제 .....	40
2. 미국의 에너지정책 방향 .....	42
1) 풍력에너지 .....	42
2) 태양광에너지 .....	45
3) 지열에너지 .....	46
4) 바이오매스 에너지 .....	48
5) 연료전지 .....	49
6) 해양에너지 .....	50

## 제 5 장 충남 환경 및 에너지정책의 제언

1. 개요 .....	52
1) 충남지역 환경 .....	52
2) 충남지역 에너지 .....	54
2. 지역 환경·에너지정책의 추진전략 .....	56
1) 지역환경 정책의 추진전략 .....	56
2) 지역에너지 정책의 추진전략 .....	57
3. 정책 제언 .....	60
1) 충남지역 환경 .....	60
2) 충남지역 에너지 .....	60

참고문헌 .....	61
------------	----

부    록 .....	63
1. CEEP 관련 행사 요약 .....	63
2. 수료증 .....	70

## 표 및 그림차례

<표 1> 미국 주별 종합에너지 계획 .....	21
[그림 1] 미국 주별 재생에너지 의무공급 비율 .....	37
[그림 2] CSI의 개념 .....	37
[그림 3] CSI의 운영절차 .....	39
[그림 4] 미국 환경행정의 개선방향과 추진과제 .....	41
[그림 5] 전 세계 풍력발전의 누적 시설용량, 1996-2008 .....	44
[그림 6] 세계 PV 설치 용량 (MW) .....	45

# 제 1 장 서 론

## 1. 연구의 배경 및 목적

### 1) 연구의 필요성

우리나라의 환경정책과 에너지정책 등 기후변화대응은 대전환을 맞고 있다. 2008년 이명박 대통령의 8·15 경축사에서 밝힌 저탄소·녹색성장은 온실가스와 환경오염을 줄이는 지속가능한 성장으로써, 에너지정책 뿐만 아니라 대기, 수질, 폐기물 등 획기적으로 환경분야를 개선해야할 필요성이 대두되었다. 한편, 국제적으로도 온실가스 감축 및 에너지 환경문제에 대한 국제협력과 함께 그 이행방안에 대한 논의가 확대되고 있다.

저탄소 녹색성장은 온실가스와 환경오염을 줄이는 지속 가능한 성장이며, 녹색기술과 청정에너지로 신성장 동력과 일자리를 창출하는 신국가발전 패러다임으로 개념화 하였다. 이러한 저탄소·녹색성장의 핵심에 국가 에너지정책과 기후변화대응 그리고 환경오염저감 대책이 위치하고 있다.

에너지의 97%를 수입에 의존하고 있는 우리나라의 여건상 에너지정책은 에너지의 안정적 공급을 핵심적 사항으로 추진해 왔고, 이러한 에너지의 안정적 공급은 경제성장의 초석이 된 것은 분명하다. 그러나 이제 우리나라 에너지정책은 기후변화에 대한 대응을 주요 과제로 삼아 저탄소 에너지정책과 함께 녹색성장에 기여함으로써 환경오염저감에 기여해야 한다. 이러한 관점에서 에너지의 정책과 기후변화 대응에서 출발하여 녹색기술과 청정에너지의 신성장 동력 창출을 통해 저탄소 녹색성장을 달성함으로써 경제, 에너지, 환경이 조화를 이루는 국가로 진입해야 할 것이다.

충남은 이러한 국내·외적 환경변화에 대응하여, 환경 및 에너지 정책에 대하여 장·단기적으로 보다 심층적인 연구를 통하여 실행적인 이행방안을 마련하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 지역 환경 및 에너지 정책을 선도하는 미국의 정책 방향과 기술개발 동향을 파악하고, 이를 토대로 충남지역에 맞는 환경정책 및 에너지정책에 대한 재조명이 필요하다고 본다.

## 2) 연구의 목적 및 내용

저탄소·녹색성장의 신국가 발전의 패러다임에서 환경과 에너지는 매우 중요하면서 상당부분 밀접한 연관성을 갖고 있기 때문에 통합적인 시각으로 접근할 필요가 있다. 따라서 본 연구의 목적은 충남발전연구원에서 기획과제로 추진한 미국 지역에너지에 관한 연구와 더불어 미국 환경정책 사례를 추가하는 연구이다. 이로써 미국의 환경과 에너지의 정책을 통합적 사고를 바탕으로 바라보고, 이를 통하여 충남의 환경정책과 에너지 정책에 대한 중·장기 정책방안을 설정하는데 참고자료로 제공하는데 그 목적이 있다.

이를 위해 본 연구는

- ① 환경정책과 에너지 정책에 대한 개념을 살펴본 후
- ② 미국의 대기질, 수질, 유해물질 및 유해폐기물 등 환경상태의 파악과 미국의 에너지정책 법률 등을 조사
- ③ 미국의 환경정책으로 주정부, 지역공동체, 기업과의 협력체계 조사 및 환경관리 프로그램 등을 조사
- ④ 미국의 에너지 공급 및 절약정책, 에너지 관련법률의 요골자를 조사
- ⑤ 미국의 환경정책 방향(환경관리 파트너십, 시민역할의 강화, 환경관리 프로그램, 자발적 참여 프로그램, 상식기반의 환경규제 구상)과 과제를 조사하고 미국의 에너지 정책방향(풍력에너지, 태양광에너지, 지열에너지, 바이오매스 에너지, 연료전지, 해양에너지)을 조사·분석
- ⑥ 이를 토대로 충남지역 환경 및 에너지계획에 대한 정책적 추진전략을 공간통합 관점에서 제시 하였다.

## 2. 연구의 방법

이 연구는 미국의 환경 및 에너지 정책에 대한 특성 분석을 토대로 환경과 에너지를 협력적·통합적으로 운영할 수 있는 정책방향을 제시하기 위함이다.

이를 위한 연구방법은 2009년도에 충남발전연구원에서 기획과제로 추진한 '미국 주정부의 지역에너지계획 조사연구'를 바탕으로 미국 에너지정책에 대한 내용을 상당부분 발췌정리하고, 미국의 환경정책분야는 2010년 연구년으로 미국 델라웨어 주의 델라웨어대학교 에너지환경연구센터(Center for Energy and Environmental Policy-CEEP)에서 연구 활동하는 동안 세미나(seminar) 및 코로키움(Colloquium) 등에 참석하고 각종자료를 수집·정리를 하였다.

① 각종 세미나 참석

② 토론회 개최

③ 문헌자료 수집

- 미국 지역 환경 및 지역에너지 계획의 문헌 및 조사, 분석
- 미국의 환경 및 에너지에 대한 기술, 시장 및 R&D 동향을 문헌 조사
- 사례분석 결과를 토대로 미국의 환경 및 지역에너지계획의 시사점 도출

④ 미국 환경 및 에너지 계획에 대한 정책분석과 전망을 토대로 충남지역의 정책대안 제시

## 제 2 장 환경정책 및 에너지정책의 개념

### 1. 정책의 개념과 정책 과정

#### 1) 정책의 개념

정책에 대한 개념은 국·내외 학자들에 따라 여러 방향으로 정의되고 있으나 우선정책의 개념에 합리성이 어느 정도 강조되고 있는가에 따라 두 가지로 분류해 볼 수 있다.

어떤 부류의 사람들은 정책의 개념에 최선의 '합리적인 선택적 결정'을 강조하고 있으며, 어떤 부류의 사람들은 최선의 합리적인 선택이 아니라 정책과정에서 일어날 수 있는 복잡한 '정책과정의 타협 산물'로 보는 다원주의적인 입장을 강조하고 있다. 이렇게 보면 대부분의 외국학자들이나 국내정치학자들의 정책에 대한 개념은 합리주의적인 입장에서 계획적이고 의도된 최선의 수단이라는 개념을 강조하고 있음을 알 수 있다.

정책은 정치적 타협을 배제한 순수한 합리성을 가지고 있음은 물론 정책과정에서 일어나는 다양한 정치적 이해관계의 조정과 타협의 산물이라는 특성을 동시에 가지고 있다. 최선의 수단으로 결정된 합리적인 정책이 정책과정을 거치면서 여러 모로 변형되는 경우는 수없이 많다. 이런 의미에서 정책은 합리성을 지향하지만 정치적 조정과 타협에 제약받는 변형된 산출물로 보아야 할 것이다.

주목할 점은 그러면 정책이란 것은 과연 정부가 미래에 행하기로 결정한 행동계획만을 의미하는 것인가 하는 점이다. 대부분 학자들의 정책에 대한 개념이 정부가 '행하기로 결정한 행동'이라는 측면을 강조하고 있으나 정부의 정책에는 정부가 '하지 않기로 한 정책'도 있을 수 있다는 점을 간과할 수 없다. 즉, 정책은 정부가 하기로 한 일이나 하지 않기로 한 모든 것을 의미하는 것이다. 이상 정책의 개념에 대한 여러 정의들을 종합하면 '정책이란 정치적 조정과 타협에 그 합리성



을 제약받으며 사회문제를 해결하거나 목표의 달성을 위해 정부가 하기로 한 일이나 하지 않기로 한 모든 것'을 의미한다고 볼 수 있다.

## 2) 정책과정

정책은 보통 공공문제를 해결하거나 어떤 목표를 달성하기 위하여 정부가 결정한 행동방향을 말한다. 정책은 여러 단계를 거치면서 결정되고 집행된다. 이를 간략히 보면 사회문제의 인식, 정책문제의 설정, 정책의 집행, 정책평가의 단계를 거치는데 이러한 과정을 정책과정이라 한다. 그러나 이러한 과정은 선형의 일회적인 과정이라기보다는 원형의 순환적인 과정으로 진행되는 것이 타당하다. 정책결과는 기존의 사회문제를 해결하거나 아니면 새로운 사회문제를 발생시키며 새로운 정책문제의 결정을 필요하게 하고 이에 따른 변형된 정책결정을 유도하기 때문이다.

우리 사회에는 해결해야 할 많은 문제가 존재하는데, 이러한 다양한 문제들을 사회문제라 한다. 그러나 이 모든 사회문제가 정부가 해결해야 할 정책대상으로 선택되지는 않는다. 사회문제 중 일부만 정부가 정책적 해결을 위하여 신중한 검토를 하게 되는데, 이렇게 검토하기로 결정한 사회문제를 정책문제라 한다. 이와 같은 과정으로 일부를 정책문제로 선정하고 일부를 방치하기로 결정하는 과정을 정책의제 결정과정이라 한다.

어떤 사회문제가 정책문제로 거론되게 되면 이를 해결하여 달성해야 할 정책목표를 설정하고 이 목표를 달성하기 위한 여러 대안들을 고안하여 검토하게 되는데 이러한 일련의 과정을 통틀어 정책결정과정이라 한다. 이 중에서도 각 대안들을 비교분석하며 검토하는 것을 정책분석이라 한다. 즉, 보다 바람직한 정책대안의 선택을 위한 지적작업이 바로 정책분석인 것이다. 결정된 정책은 보다 구체화되어 현실적으로 집행되어야 하는데 이 정책의 실현 활동을 정책집행이라 하며 정책집행상의 여러 문제들을 파악하고 집행된 결과를 원래 정책의 목표를 어느 정도나 달성했는가를 평가하는 것을 정책평가라 한다. 이 정책평가는 정책의 종결이나 수정을 위한 지식을 제공하여 새로운 정책결정에 기여하게 된다.

## 2. 환경정책의 개요

환경정책은 대부분 규제정책이며 규제정책 중에서도 보호적 규제정책에 속하는 정책들이다. 대부분의 환경정책이 보호적 규제정책이라는 점은 환경정책의 특징을 여러 면에서 추론할 수 있게 한다.

규범적 규제이론(Normative Theory of Regulation)은 정부규제의 이론적 타당성을 밝히는 데 주된 관심을 갖는다. 규범적 규제이론은 규제정책이 어떻게 형성되었으며 이의 집행은 어떻게 되고 있는지, 또 의도된 규제정책의 목적이 달성되지 않고 있다면 그 원인은 피규제자의 영향력 때문인지 아니면 조직 자체의 특성 때문인지 등의 설명을 시도하지 않는다. 대신 규범적 규제이론은 피규제자의 영향력이나 조직자체의 동기 등 규제정책에 영향을 미칠 수 있는 모든 다른 가능한 요인을 일단 배제한 상태에서 규제자가 가지고 있다는 가정을 가지고 출발한다. 그리고 이러한 정직한 신념에서 출발한 규제정책이 난관에 봉착할 수 있는지를 규제의 이론적 타당성의 근거에 바탕을 두고 파악함으로써 규제 정책의 집행과 규제개혁에 유용성을 주고자 하는 것이 규범적 규제이론인 것이다(Breyer, 1982)

환경정책의 특징은 무엇보다도 정책의 관심영역이 광범위한 데 있으며, 과학적인 조사연구와 정확한 정보의 필요성이 어느 정책영역보다 크다는 데 있다. 생태학적인 관점에서 유래된 시각이긴 하지만 모든 것이 서로 다는 모든 것에 연결되어 있는 환경문제의 특성은 이에 대응하는 환경정책의 관심영역이 그만큼 광범위하고, 모든 영역에 깊숙이 파고들고 있을 것이라는 점을 충분히 예견하게 한다. 자연환경을 보호하고, 인간의 건강과 안전을 보호 하며 식량의 생산, 야생동·식물의 보호, 나아가서는 자연경관의 보호 등에 이르기까지 환경정책의 대상영역은 실로 광범위하다. 그런데 환경정책이 관심을 가지는 이러한 영역들은 대부분이 궁극적으로는 인간의 생존과 직결되는 성격을 지니고 있는 영역이다. 그럼에도 불구하고 과거의 경험에 비추어 볼 때 환경정책이 앞으로 획기적으로 변화하지 않는 한 더러운 공기, 마실 수 없는 물, 버릴 곳이 없는 쓰레기, 널리 퍼진 유해 폐기물, 사라져 가는 동·식물, 오존층의 파괴, 산성비, 지구온난화 등 수많은 환경문제들이 앞으로 더욱 악화되어 나갈 것으로 예상된다. 이는 곧 지구상에 거주하는 인간의 생존을 위협하는 문제들인 것이다. 따라서 민주주의적인 정책과정에서 우리가 당연시하며 받아들이는 협상과 조정, 타협과 양보 등의 정

치적 해결보다 과학적 조사와 연구결과에 기반한 정확한 원인의 파악과 이에 대응하는 합리적인 정책의 형성이 다른 어느 정책보다 필요한 정책분야라 할 수 있다는 것이다(Ingram, 1983).

그러나 아이러니하게도 환경정책을 그 정책과정의 특성에서 살펴보면 어떤 다른 정책보다도 정치적 현상과 타협의 결과물이 될 가능성이 더 높은 정책임을 알 수 있다. 정책과정상의 특징을 보면 환경정책은 규제정책의 한 형태로 월슨이 지적하고 있듯이 규제로 인한 비용의 부담은 피규제자에게 집중되는 반면 수혜자가 받는 편익은 광범위하게 분산되는 특징을 가진 정책이다(Wilson, 1980). 따라서 피규제자는 규제의 형성과 집행에 있어서 규제완화 또는 규제회피의 강한 유인을 가지게 되는 반면, 일반 대중은 넓게 분산되고 있는 편익의 성격으로 이해의 보호를 위한 적극적인 유인을 가지지 않는 것이 일반적인 현상이다. 이러한 특징들이 환경정책에서 강하게 나타날 수 있다는 것은 환경정책은 기업의 완강한 저항에 직면하여 그 형성이 매우 지연될 수 있으며 설사 만들어진다고 하더라도 그 강도가 약하게 될 가능성이 크고, 또 집행이 약화될 가능성이 많다는 것을 암시한다.

이러한 규제정책의 특징 때문에 많은 연구들은 규제기관이 피규제자들의 줄기찬 로비와 영향력의 행사로 인하여 그들의 이익에 궁극적으로 포획되는 현상을 가져오게 된다고 보았으며(Bernstein, 1955; McCraw, 1975) 이러한 현상을 방지하기 위한 많은 노력을 기울이게 된다. 1960년대 미국을 풍미하던 규제이론은 포획이론으로서, 이는 규제기관이 초기에는 공공의 이익을 위하여 설립되지만 시간이 흐를수록 잘 조직된 피규제자들의 영향력으로 인하여 매수당하고 결국은 공공의 이익을 위한 기관이 아니라 피규제자들의 이익을 위한 기관으로 전략해 간다는 이론이었다.

### 3. 에너지 정책의 개요

미국은 에너지 공급에서 크게 도전받고 있다. 폭등하고 유동적인 에너지 가격, 에너지 공급의 불확실성, 에너지 생산으로 인한 환경피해는 미래에는 저렴한 에너지는 더 이상 기대할 수 없음을 의미한다. 중국과 인도를 비롯하여 세계 에너지 수요의 급격한 증가와 중동의 국가간 불화는 심각해져 국제 에너지 관계는 매우 긴장상태에 있다.

미국에서 논쟁으로 인하여 에너지 옵션이 잘못 인식되는 경우가 있다. 예로 원자력정책과 이용은 TMI, 체르노빌, 일본의 사고결과로 원자력의 안전과 위험에 대하여 부정적인 인식이 형성되어 있다. 온난화 현상으로 인한 문제는 일반은 석탄과 같이 오랫동안 안전하게 생각하고 정치적으로 용납되어 온 탄소에너지에 대하여 나쁘게 주목하고 있다. 1970년대의 에너지 위기 이후에 에너지 수요 공급의 상승과 하락을 보고 일반인은 에너지 공급은 실제 문제가 아니라는 인식을 가져서, 에너지 수요의 감소나 사용 관리에 관한 정책을 펴는 데 어려움이 있다. 특히, 화석 연료로 인한 환경문제는 갈수록 심해지고 있다. 화석연료는 지구 온난화의 주범인 인위적 이산화탄소 배출량의 78%를 차지하고 있다. 또한 화석연료는 메탄 배출량의 23%와 심각한 대도시 대기오염을 불러일으키며 대기 중에서 부유 분진이나 매연 등의 형태로 배출물을 발생시켜 인류의 건강과 재산에 막대한 영향을 미친다. 이러한 대기 중에서 배출물들의 광화학적 반응들은 광화학 스모그, 산성비의 형태로 나타나 인류의 생존은 물론 지구생태계의 유지마저 위협하고 있다. 인류는 화석연료 연소로 인한 이러한 경제, 사회, 환경문제들은 극복하고자 에너지에 대한 새로운 패러다임을 정립하고 새로운 에너지를 찾으려는 노력을 시도하게 된다.

미국의 미래 에너지 포트폴리오는 일반의 시각과 태도를 7개의 그룹으로 분리하고, 이를 기반으로 목표달성을 위한 필요한 조치사항을 설정하였다. 시나리오는 미래에 발생할 수 있는 사건의 연속이며, 사업이나 군사 정책 결정에 주로 사용되어 왔고 최근에는 환경, 에너지, 도시계획과 같은 분야에 광범위하게 사용되고 있다. 포트폴리오의 평가를 위하여 14종류의 가치(투자비용, 설치시기, 기술 현실성, 에너지 안보, 국제관계, 친환경, 사회 수용성, 지속성, 효율의 최대화, 선

택/유연성 포트폴리오, 에너지 자립, 경제성장, 의존도, 편익)를 설정하였다.

지속가능한 발전의 세가지 요소는 경제성장, 사회발전과 빈곤 완화, 환경보호로 요약된다. 이러한 세가지 요소들은 향후 국가 및 지역에너지 계획은 물론 보다 광범위한 국제적인 환경에서 지역의 지속가능성 목표를 충족시킬 수 있어야 할 것이다. 지역의 지속가능성은 지역에너지계획에 있어 환경, 에너지, 경제, 사회, 규모에 주목하도록 하고 있다. 다양한 시간 규모 및 지방 행정 구조에서 지역 경제 개발 기회와 환경보호 및 사회적 형평성을 증진시키는 것은 지역에너지 계획의 주요 목표이다.

지역에너지계획은 지역의 미래 발전 목표에 있어서 매우 중요한 요소이다. 자신의 지역에서 개발이 어떻게 전개되는지 인식하는 것뿐만 아니라, 자신들의 자산과 연계된 개발이 어떻게 진행될지에 대한 이해 또한 중요하다. 많은 지역에너지 계획은 국가 또는 세계적 수준의 계획을 통해선 달성할 수 없는 구체적인 개발 목표를 가질 수 있다. 지역 수준(예를 들어, 도 또는 시)의 정책 결정자는 매우 구체적인 지역 문제에 대한 관심사를 가지고 있으며, 여기에는 최소 비용으로 목표 달성을 가능하게 하는 정확한 경제-기술 및 정치적 수단 등 다양한 정책 수단들이 포함되어야 한다.

즉, 에너지 계획은 사회적, 정치적, 환경적 요소들을 고려하여야 하며, 구체적인 국가 및 지역에서 시행된 에너지 계획과 관련된 역사자료를 고려한 에너지 계획이 이행되어야 한다(Cormio, Dicorato, Minoia, & Trovato, 2003). 지역에너지계획은 국가 차원에서 간과되기 쉬운 과업의 성취와 지역의 특정 목표에 집중이 가능하도록 하는데, 이는 지역에너지계획이 지역특성에 기인한 구조에서 출발하기 때문이다.

## 제 3 장 미국의 환경정책 및 에너지정책

### 1. 미국의 환경정책

#### 1) 개 요

미국의 정책과정에 대한 이론적 설명으로 합리모형, 점진모형, 쓰레기통모형 등 다양한 모델들에 의한 설명이 존재하지만 어느 모델에서나 정부 내·외적으로 수많은 정책 참여자들이 존재하며 이들의 정책과정의 참여가 어느 나라에서보다 제도적으로 잘 보장되어 있다는 점일 것이다. 미국 정책과정의 특징을 한마디로 말하여 정책과정에 있어서 다양한 참여자들의 존재와 이들 간의 이해와 갈등, 그리고 조정의 과정으로 압축될 수 있다.

그러나 정책과정의 산출물을 결정짓는 다양한 참여자들 간의 상대적인 역학관계는 그 시대의 상황적인 맥락 속에서 전개되고 결정되어지며, 따라서 끊임없이 변화해 나간다. 1970년대부터 1980년대 말까지 미국 환경정책의 흐름을 분석하면서 크래프트와 비그(Kraft & Vig)는 환경정책의 계속성과 단절성을 미국의 장·단기적인 정치, 경제 및 사회적 흐름이 어떻게 결합하느냐의 관점에서 파악하고 있다. 즉, 제2차 세계대전 후 환경주의의 등장을 전통적인 경제와 국방문제에 대한 강조로부터 생활의 질을 강조하는 기존의 정치질서를 대치할 수 있는 환경문제 같은 이슈로의 관심전환을 예고하는 장기적인 흐름으로 본다면 대통령선거, 경제 사이클, 에너지 공급문제 등은 장기적인 환경에 대한 관심을 압도할 수 있는 단기적인 흐름으로 볼 수 있다는 것이다. 따라서 1970년대 미국에서의 환경 관련입법의 급격한 증가와 환경정책의 출현은 이러한 장·단기적인 환경문제에 대한 흐름이 일치하였기 때문이며, 1980년대-특히 레이건 행정부시대의 환경정책의 일시적인 약화는 환경문제에 대한 장기적인 관심의 흐름과 1970년대 말부터 야기된 에너지문제, 인플레이션, 그리고 미국의 경제적인 문제 등으로 인한 단기적인

흐름이 일치하지 않았기 때문이라는 것이다(Kraft & Vig, 1990).

이러한 기존의 환경문제들과 더불어 1980년대 중반 이후부터는 지구온난화로 인한 기상이변과 바다수면의 상승, 산성비로 인한 삼림과 호수의 피해, 오존층 파괴로 인한 플랑크톤의 감소와 생태계 먹이사슬의 파괴, 피부암과 눈병(백내장) 환자의 증가 등, 1970년대에는 전혀 예기치 못했던 새로운 환경문제가 심각한 이슈로 대두되기 시작하였다. 환경문제가 한 국가의 노력이나 지역적인 해결을 요하는 것이 아니라 전 지구적인 대응책을 요하는 문제로 대두되기 시작한 것이다.

미국이 환경문제에 대해 체계적으로 대처하기 시작한 것은 1970년 USEPA가 설립되면서부터이다. 창설 이후 근래에 이르기까지 미 환경정책의 3대 개념은 적절한 환경기술, 강력한 법규와 시종일관된 법규시행이었다. 이와 같은 3대 개념 하에 환경정책이 계속되었으며, 지난 25년 동안에 많은 성과를 올렸던 것이다. 이는 대기, 수질, 농약, 독극물, 폐기물 처리, 해양투기, 멸종위기생물보호 등 환경보호라는 개념조차 미미할 때 미국은 환경보호에 대한 법규를 제정·실천함으로써 세계의 규범이 되었다.

법규의 제정과 동반되어 다루기 힘든 여러 가지 환경문제 해결을 위해 적절한 기술개발에 국가와 민간이 총력을 기울여 많은 투자를 했고 실패와 성공을 거치오면서 오늘날에 이르렀는데 특히, 미국의 기업 경영진이 초창기부터 자원고갈, 환경오염 및 환경파괴의 위기상황을 예견하고 장기적인 안목에서 연구는 물론 과감한 투자를 아끼지 않았다. 이런 환경경영과 원칙이 이제 효과를 보고 있으며 돈이 될 것으로 생각지 않았던 환경분야가 그 동안의 기술축적으로 돈벌이 수단이 되고 있다.

## 2) 미국 환경정책의 평가와 환경경제

### ① 환경정책 평가

환경정책에 대한 평가는 여러 가지 기준이 적용될 수 있겠으나 가장 기본적인

평가는 과연 정책목표가 어느 정도나 달성되었느냐 하는 것일 것이다. 즉, 대기 청정법과 수질오염방지법이 목표하던 대기와 수질오염의 개선은 어느 정도나 이루어졌으며, 폐기물관리법이 의도하던 유해성 폐기물처리장에 대한 정화작업은 어느 정도나 진척되었으며, 자연보호법에 의한 자연보호지역은 얼마나 잘 보호되고 있는가 하는 것들이다. 이에 대한 평가가 이루어지기 위해서는 환경상태의 변화에 대한 엄밀한 모니터링과 이를 바탕으로 한 신뢰성 있는 자료의 확보가 선행되어야 하나 일관성 있는 모니터링과 환경상태의 변화에 대한 신뢰성 높은 자료의 모집이 이루어지지 않고 있기 때문이다. 예를 들어, 1972년 수질오염통제법이 제정된 이후 수질의 상태가 어떻게 변화하였는가를 평가할 수 있는 대표성 있는 자료가 20여년이 지난 지금에도 부분적인 자료 이외에는 존재하고 있지 않다(Knopman & Smith, 1993).

## ② 환경경제

환경공해 저감하기 위해 10억 달러를 투자하면 약 20,000명의 새로운 일자리가 생기는 것으로 집계되었다. 미국 연방 통계에 의하면 한해에 약 8만 명의 환경관련 직업이 새로 생겨났고 현재 미국에서 환경관련 직업은 100만 명이 넘는 것으로 집계되고 있다. 지난 25년 동안 여러 차례의 국민의견을 수렴한 결과 미국 국민들의 70%가 지속적으로 환경공해 저감에 찬성할 뿐만 아니라 세금을 더 낼 용의가 있음을 나타냈다.

얼마 전까지만 해도 공해퇴치란 공해가 발생한 후 이를 퇴치하는 즉 “End of the pipe” 개념으로 일관되어 왔다. 이제는 공해를 원천에서 봉쇄하는 공해 예방책이 한창 실용화되어 경제적 이익과 공해퇴치의 효율은 물론 새로운 생산 공정이 창출되어 산업발전에 기여하고 있다.

미국의 경험으로 볼 때 공해예방은 65% 정도가 공정을 검토하는데서 공해예방을 이룰 수 있고 25%가 약간의 공정수정이 필요로 하고, 나머지 10%가 공정을 변경 새로운 시설투자가 필요한 것으로 나타났다. 1990년 미국 의회는 공해예방법(the pollution prevention)을 통과시켜 공해를 원천에서 차단하거나 최소한 줄이도록 규정하고 있다. 1993년 초 현 미연방환경청장 임명 후 최대의 역점을 두고 있는 것이 바로 공해예방이다. 미국 환경청은 “33/50” 프로그램으로 인간에게 가장 해를 가져오는 17종의 유해화학물질을 1992년 말까지 33% 배출을 줄



이고 1995년 말엔 50% 줄이도록 했다. 특히, 미국 굴지의 회사들의 호응이 커서 미 최대의 전화회사 AT&T는 “33/50” 프로그램의 별써 66%의 배출을 감소했다. 회사측은 원자재대치와 생산공정을 수정으로 이루었다고 했다. 또 다른 예로 Lawrence Livermore National Laboratory에서 물 사용량을 획기적으로 줄이는데 성공했다. 물론 쉬운 일은 아니었으나 나름대로의 독창적인 계획과 공정을 연구해서 이뤄진 것이다. 이러한 공정변경은 생산원가 절감으로 나타나 경쟁력 향상을 가져온다. 얼마 전까지만 해도 환경은 기업경영과 관련해 언급하기를 꺼려온 단어였다. 환경은 돈이 드는 것 기업활동과 상충되는 것으로 생각했다. 그러나 이제는 환경을 기업경영의 최우선으로 받아들이지 않으면 안되는 상황이 되고 있다.

그러면 미국 대기업들은 어떻게 환경문제에 대처하고 있는지 몇 가지 예를 들어 보겠다. 듀폰사의 경우 새로운 미래경영의 개념으로 소위 Corporate Environmentalism을 제창하며 국민들의 요구와 기대에 부응 솔선 환경보호에 앞장선다는 것이다. 특히 DuPont 같은 큰 회사가 환경비용 부담 때문에 정부의 규정이 나온 후에 이에 부응하기보다 회사 자체적으로 해나간다는 방침이다. 특히 화학업계는 과거에 환경에 피해를 주었다는 여론도 있고 사회에 기여한다는 뜻에서 환경보호에 앞장서고 많은 투자를 아끼지 않고 있다. 듀폰의 환경활동은 크게 3가지로 나누어 말할 수 있는데 첫째는 Responsible Care 즉, 기업활동에서 발생하는 모든 환경문제를 책임진다는 것이다. 둘째로 엄격한 계획 하에 Waste를 최소화하는 것이다. 셋째로 책임의식을 갖고 환경을 고려한 제품을 생산하는 것이다. 결론적으로 이 회사의 환경경영은 모든 기업활동으로 일어나는 환경문제는 모두 기업의 책임이라는 인식 하에 운영되고 있다는 것이다. 같은 업종의 Dow Chemical 역시 환경경영은 단순히 국가의 규제사항을 수용하는 수준에서 벗어나 능동적이고 자율적으로 환경문제를 대하고 있다는 것이다.

그리고 화학제품들이 가공단계에서부터 소비되어 폐기되기까지의 전 life cycle 동안 제품의 안정성에 대해 책임을 진다는 무한 책임정신으로 대하고 신설하는 모든 공장에서 활용이 가능한 최고 조업기술 뿐만 아니라 최고의 환경기술을 적용한다는 방침이다. 3M회사는 미국 전국에서 환경보호 활동에 모범적인 기업체로서 Pollution Prevention을 적극 실천하는 회사로 알려져 있다. 특히, ① Product reformulation, ② Process modification, ③ Equipment redesign ④ Resources recovery의 가지 경영방침의 실천으로 유명하다. 그리고 이 회사의 특

정은 작업현장에서 종업원들이 찾아낸 새로운 오염 발생 요인과 예방을 생산공정에 반영함으로써 큰 효과를 거두고 있고 종업원에게 포상하는 제도를 마련하고 있다. 3M사는 미국 전국에서 환경보호 활동에 모범적인 기업체로서 Pollution Prevention을 적극 실천하는 회사로 알려져 있다. 3M사는 대기온난화에 주범으로 알려진 CFC사용을 금지했다. 또한, 모토롤라는 1960년에 벌써 폐수정화시설을 설치했다. 당시 폐수 방류에 대한 규제가 없었으나 언젠가는 규제가 올 것이라 예견하고 미리 시작된 것이다.

이 같은 한 발 앞선 환경대책이 이제는 회사의 경쟁우위확보 수단으로 활용되고 있다. 즉 환경에 있어서는 언제든지 앞서간다는 것이 회사의 경영철학이다. 이 회사는 모든 생산기술과 공정개발의 초점을 오염물질의 절감에 맞추고 있다. 생산에 투입될 원료의 선정에서 제품의 판매방법을 모든 의사를 결정할 때 오염원을 차단할 수 있는지 여부를 우선 고려하고 있다. 환경보호 경영은 비용을 수반하는 것이 아니라 기업 부의 근원이 된다고 본다. 즉 환경보호 기준은 더욱 강화될 것이기 때문에 지금의 과감한 투자는 미래의 기회를 확보하는 것이기 때문이다. 환경유발 업체는 그 지역사회에서 뿌리내릴 수 없으며 환경보호 기업이 살아남기 위한 수단인 것이다.

### 3) 미국의 환경상태 개관

#### ① 대기질

1972년 대기청정법은 대기환경기준으로 여섯 개의 대기오염물질(이산화황, 일산화탄소, 탄화수소, 이산화질소, 분진, 납)을 선정하고 이러한 성분이 대기 중에 포함되어 있는 최대 허용기준치를 설정함으로써 대기질의 개선에 주력해왔다.

1970년 이후 미국 환경공해 퇴치 실적은 대기공해가 총체적으로 24% 줄었다. 그 중 연은 98%, 분진은 78%, 유해물질 즉 벤젠, 다이옥신, 수은, 크롬 등 유발원인이 되는 물질들이 43% 감소했고 아황산가스 30%, 일산화탄소 24%, 탄수화물 역시 24%가 줄었다. 이런 숫자만 볼 때 과히 인상적이 아닐지 모르지만 지난 25년

동안 미국인구가 25%증가했고 경제가 71%성장했으며 자동차가 85%증가한 것을 볼 때 대기공해가 총체적으로 24%줄었다는 것은 괄목할만한 업적이다. 특히 대도시에서 자동차로 인한 스모그 현상이 지난 5년 이내에 현저하게 줄어들어 미국 도시 199개중 70개 도시만이 아직 기준치에 이르지 못하고 있다. 이와 같이 지난 1970년에서 1986년 사이 이러한 대기오염물질은 평균 34.2%가 감소하는 상당한 대기질의 개선을 가져왔다. 1990년 대기청정법 개정안이 통과된 후 미국 대도시에서의 분진과 일산화탄소량이 더욱 줄어들었고 1994년 초부터 2년 내에 탄수화물 배출은 31%, 질소산화물 60%를 1991년 수준에 비해 감소시키도록 하고 스모그나 유해대기 배출물을 줄이도록 했다. 이 중에서도 특히 분진과 납성분의 감소는 두드러진 것이어서 분진은 평균 70.5%, 납은 95%가 감소되었다.

그러나 문제는 여전히 미국 국민의 반 이상은 대기환경기준을 일년에 최소한 한번 이상 초과하는 지역에 살고 있으며, 환경청이 1989년 중반에 7개 유해대기오염물질에 대한 연방기준을 설정하였으나 산업체에 의하여 주로 배출되는 유해대기오염물질에 대하여는 거의 진전을 보지 못하고 있다는 점이다. 더구나 지구온난화와 오존층 파괴의 주원인이 되는 염화불화탄소(CFC)는 1970년에서 1985년 기간 동안 약 28%가 증가하였고 이산화탄소는 이 기간에 31%가 증가하였다. 따라서 지역에 따라서는 괄목할 만한 대기질의 개선이 이루어진 것은 사실이나 대기오염문제는 산성비라는 또 다른 오염문제를 발생시키면서 1980년대 말에 이르러서도 여전히 심각한 문제로 남아 있게 되었다(Kraft & Vig, 1990). 결국 매년 350억 불이라는 막대한 투자에도 불구하고 대기오염의 개선은 여전히 미국 환경정책의 과제로 남아 있다.

## ② 수 질

대기오염의 개선보다도 훨씬 더 눈에 보이는 성과가 없는 부분이 바로 수질개선 분야이다. 그렇지만 지난 25년 동안 미국의 수질 역시 현저하게 개선되었다. 미국의 수질향상의 좋은 본보기로 5대호를 들 수 있다. 북미 5대호는 세계담수의 약 20%를 차지하고 약 4천만 명의 캐나다와 미국인의 산업, 교통, 농업 등에 의존하고 있는데 이 엄청난 양의 물과 크기에도 불구하고 5대호의 생태계는 아주 취약하다. 한 예로 흐르는 강과 달리 일단 공해물질이 호수에 주입되면 거의 영

원히 남아 있게 된다. 미국 측 5대호 연안 도시는 오·폐수처리 시설을 건설토록 했으며 미국인구의 83%가 오·폐수처리 시설의 혜택을 받고 있다.

1972년 수질오염방지법 제정 이후 1987년까지 수질개선을 위해 사용된 총투자액은 1984년 불변가격으로 약 3천억 달러가 넘는 엄청난 액수였으나 환경청은 수질개선이 아니라 인구증가와 경제활동의 증가에도 불구하고 수질의 급속한 악화를 방지하였다는 데 그 의의를 찾고 있을 정도이다(Kraft & Vig, 1990). 문제는 그 동안 수질오염방지는 거의 전부가 고정 오염원(point source)으로부터의 수질오염방지로 일관해 왔다는 점이다. 그러나 고정 오염원에 대한 규제도 만족스러운 것은 아니어서 미국 전체 30만 개의 산업폐수오염원 중 약 15%만이 연방 주 정부에 의하여 규제되고 있는 실정이다(Rosenbaum, 1991). 또한, 환경기준에 미달하는 전체 폐수의 2/3를 차지하는 농업폐수나 도시, 건설, 광산, 정화조, 매립지 등에서 배출되는 비고정오염원(nonpoint source)으로부터의 수질오염은 1987년 수질오염방지법의 개정 이후부터 규제가 시작되어 그 이전에는 거의 방치상태에 있었다고 볼 수 있다.

폐수처리 과정에서 Nutrient 즉 인과 질소 제거에 힘을 기울이고 있으며 하천과 폐수유입 지점 등을 연결시켜 총괄적으로 감시망이 설치되고 있다. 특히 해양 기름 오염사고에서 종전에는 살포된 방제제가 수면으로부터 가라앉아 이차오염과 동시에 생태계에 치명적 영향을 가져왔는데 근래는 기름방제제가 개발됐다. 지하수 오염방지에도 노력과 Monitoring을 하고 있으며 일단 오염이 감지되면 지하수를 끌어올려 정화시켜 다시 주입시킨다. 그리고 인공위성을 통해 댐, 석유파이프라인, 원자력 발전소와 위험성이 많은 곳을 항상 관찰하고 있으며 오염지역을 알아내고 심지어는 유해물질을 운반하는 트럭이 올바른 곳에 가는지도 추적하고 있다. 상기한 기술이외에도 새로운 환경기술들이 속속 등장하고 있으며 기존 시설을 더욱 효율을 높이는데 지속적인 노력을 기울이고 있다. 그리고 전형적인 자본주의 발상이라 하겠지만 공해 배출물의 거래가 이루어지고 있다. 간단히 말하자면 지정된 배출량보다 더 줄이면 더 줄인 만큼 다른 배출업소에 팔 수 있도록 되어 있다. 즉 노력해서 효율을 올린만큼 보상받을 수 있는 것이다. 요즘 미국을 비롯해서 선진국에서는 환경청정에 대한 개념이 달라지고 있다.

폐수처리에 있어 가장 어려운 것은 비점 배출원에서 들어오는 유해물질 처리였다. 1990년 수질청정 개정법으로 각 도시 산업체 및 지방자치단체는 빗물의 폐수

처리장 유입을 허가 받도록 규정하고 있다. 음료수 기준도 무기물과 합성유기물을 비롯해서 85가지의 각종 공해물의 기준을 정하고 있다. 도시쓰레기 매립장의 각종 운영이나 설계에 대한 기준은 물론 침출수 처리와 산업폐기물들이 처리되지 않고 매립지에 매립되는 것을 규제하고 있다. 뿐만 아니라 모든 환경 분야에서 괄목할만한 진전이 있었다. 그 예로 Superfund프로그램으로 1,300여개의 시급히 처리해야만 되는 유해폐기물 장소 가운데 300곳의 장소가 원형대로 복구되었으며 지하수 오염원인 10만여 곳의 저장탱크가 보수 처리되었고 1070년 이후 50가지의 농약을 사용금지 시켰다. 이와 같은 많은 업적을 이루는데 5대호 정화에 만도 약 80억 달러가 투자되었고 100여 개의 폐수처리장을 설치 또는 보수했다. 물론 이 과정에서 약간의 희생도 따랐다. 많지는 않았으나 경영이 어려웠던 기업들이 문을 닫는 사례도 있었고 일자리가 없어지기도 했으나 환경사업 때문에 새로 생기는 일자리로 없어진 일자리를 상쇄하고 남았다.

더욱 심각한 것은 현 미국의 환경법 체계에서는 지하수의 오염에 대해서는 완전히 방관적인 상태에 있다는 것이다. 지하수의 양이 지표수보다 약 50배나 많은 엄청난 양이며 미국 국민 전체의 50%, 시골인구의 95%가 지하수에 마실 물을 의존하고 있으며 농업용수의 50%, 공업용수의 25%를 지하수에 의존하고 있다는 사실, 그리고 지하수가 1년에 겨우 10~100feet(3~30m) 정도만을 흐르고 있어 자정능력이 매우 약하다는 사실을 생각할 때(Rosenbaum, 991, Vig, 1990), 수질개선의 과제는 해결한 문제보다 해결해야 할 문제가 더 큰 과제임을 알 수 있다.

### ③ 유해물질 및 유해폐기물처리

Bacteria는 장래에 환경보호 정화에 많은 공헌을 할 것으로 기대되고 있다. 예를 들면 석유산업 폐수에서 배출되는 Sludge내에 어떤 Bacteria가 있는지 DNA 기술로 검출할 수 있으며 toxin-eating bacteria로 산업폐수에 함유된 benzene, toluene, ethylene, 그리고 xylene등을 분해한다. 심지어 최근에도 도시 폐수 처리장에서 Sludge가 전혀 나오지 않는 “zero”sludge discharge방법이 실용화되고 있다. Catalytic Extraction Processing(CEP)은 새로운 산업폐기물 처리기술로 이 기술은 molten metal을 이용, 유해물질을 분해하여 금속, 세라믹, 그리고 가스상태로 화합물질이 혼합되기 이전의 성분으로 재생시키는 기술이다. Slurry Carbonization이란 기술도 역시 폐기물 처리기술로 쓰레기에서 무기물을 제거한 후 연료화 하는 방법으로 기존 연료화 방법과는 달리 고온 하에서 유기물의 분

자와 세포질 구조를 파괴시켜 균형입자로 만들어 연료화해 고열량 연료를 생산한다. Waste Vitrification 또한 유해 폐기물 처리기술로 유해 폐기물을 자연 흑요석과 같은 유리질로 변화시켜 형태를 그대로 유지하게 된다. 이 방법은 현재 미국의 소위 Superfund Site에 유해폐기물 처리에 사용하고 있다. 최근에 개발된 Super EPS는 집진기의 크기가 1/3으로 줄어들었고 시설비와 운영비가 그만큼 감소했다. 그리고 휘발성 물질에서 시설비와 운영비가 그만큼 감소했다. 그리고 휘발성 물질에서 배출되는 Volatile Organic Compound(VOC) 제거에 사용되는 제거기 역시 근래까지는 엄청나게 컸으나 현재는 크기가 적어지고 불꽃이 아닌 (flameless) 촉매를 사용하여 제거시키는 기술이 등장, 실용화되고 있다.

그렇지만 환경오염방지 프로그램 중 가장 부진한 실적을 보이고 있는 부분이 유해물질 규제와 유해폐기물 처리분야로 알려져 있다. 유해물질의 규제를 위해 1976년 제정된 유해물질통제법(Toxic Substances Control Act of 1976)은 환경청에 화학물질의 유해성을 검사할 의무를 부과하였으나 검사해야 할 화학물질이 약 13,000종에 이르고 있어 엄청난 행정적 부담을 안겨 주고 있다. 또 유해 및 위험폐기물의 처리를 위하여 미국 의회는 1980년 슈퍼펀드법을 제정하여 폐기된 유해폐기물 처리장에 대한 정화작업의무를 환경청에 부과하였으나 1980년에서 1990년 사이의 10년 동안 수백억 달러를 들인 이 작업이 이룩한 것은 폐기된 전체 유해폐기물 처리장의 1%에 불과한 것이었다(Rosenbaum, 991). 생활쓰레기 처리 문제도 심각하기는 마찬가지이다. 생활쓰레기는 미국에서 발생하는 전체 쓰레기의 3% 밖에 차지하지 않으나 다른 쓰레기와는 달리 처리가 매우 곤란하다는 특징을 갖고 있다. 생활쓰레기의 80%가 매립, 10% 소각, 10%는 재활용되고 있는데, 재활용률이 서구나 일본도다도 현저히 낮은 것이 쓰레기문제를 가중시키는 또 다른 문제로 볼 수 있다. 세금과 가격체계가 재생상품과 재활용원료에 대해 불리하게 편성되어 있어 재생의 활성화를 위한 정책유인이 전혀 없다는 점이 지적되어 왔다(Rosenbaum, 991).

#### 4) 환경정책의 시사점

환경문제는 복합적인 문제이다. 1970년대 미국인들의 환경문제에 대한 인식은

낙관적인 것이었다. 우주선을 쏘아 올리던 이들에게 대기나 물속의 오염물질쯤은 쉽게 제거할 수 있으리라 믿고 있었고 이러한 낙관적인 시각은 대기청정법이나 수질오염방지법에서 목표달성 시한을 단기간으로 설정하고 있는 데서도 잘 표현되고 있었다. 그러나 이러한 낙관은 곧 정책적 결함, 경제적인 부담, 그리고 제도적인 한계에 직면한다. 특히 환경정책으로 인한 장기적인 관심의 흐름을 약화시키면서 레이건 시대에는 '경제적인 부담은 1970년대에 결정을 이루었던 환경보전을 향한 장기적인 관심의 흐름을 약화시키면서 레이건 시대에는 '경제적인 문제의 초우선적 고려'라는 단기적인 관심의 흐름에 압도당하였다. 이후 환경정책의 흐름은 '환경보호를 위한 경제적 고려의 배제'라는 1970년대의 정열과는 단절되면서 '경제문제와 환경문제'의 조화라는 방향으로 큰 변화를 겪어오고 있다.

1970년대 본격적인 환경정책이 시작되고 20여 년이 지난 지금 미국의 환경문제는 해결한 문제보다는 해결을 위한 시장원리의 확대가 이미 많은 문제점을 노출시키고 있는 것을 볼 때, 이러한 변화가 환경보전에 바람직한 것인가에 대해서는 많은 논란의 여지가 있다. 정책상의 결함에 대한 합리적인 개선의 필요성, 그리고 환경정책의 엄격한 집행에 대한 필요성은 '경제문제와 환경문제의 조화'라는 흐름 속에서 종종 상실되었고, 또 제도적인 제약 속에서 지연되어 왔던 것이다.

자신의 이익을 극대화시키려는 인간의 본성이 결국은 공멸을 초래하는 '공유의 비극(tragedy of commons)'을 가져오며 이러한 비극을 방지하기 위하여 '동의된 강제'가 필요하다는 하딩의 주장은 물론 적합한 것이었다(Hardin, 1968). 그러나 이러한 '동의된 강제'를 창출하는 미국의 정치제도와 정책과정이 정치적으로나 경제적으로 단기간의 이익을 추구하거나 이에 쉽게 영향을 받도록 구조화되어 있는 상황에서는 동의된 강제조차 장기적인 해결을 요하는 환경문제의 해결을 위해서는-꼭 환경문제만은 아니지만-부적합할 수 있다. 환경론자이자 클린턴 행정부의 부통령인 엘고어가 그의 저서 「위기의 지구(Earth in the Balance)」에서 '현행 제도가 장기적인 안목의 결정보다 단기적인 이익을 위한 결정을 유인하는 경향이 있다'고 비판하면서 환경오염으로부터 지구를 구하기 위해 '새로운 경제질서의 창조'를 주장하고 장기적인 안목의 광범위하고도 획기적인 제도와 정책의 개혁을 주장하는 것도(Gore, 1992) 이러한 맥락에서 이해될 수 있을 것이다.

## 2. 미국의 에너지정책

### 1) 개요

2009년 1월20일 44대 오바마 대통령은 취임식장에서 “태양과 바람, 토지에 마구를 채워(잘 활용해서) 태양열, 풍력, 지열 등의 신재생 에너지를 신성장 동력으로 삼겠다”고 천명했다. 그는 "상상력과 용기를 접목하면 성공할 수 있다"며 정치권의 지원,업계의 분발, 국민들의 동참을 호소했다. 미국이 녹색 바람에 눈뜨기 시작했다. 오바마 대통령은 대공황 이후 최악의 경제난을 극복하고 글로벌 경제 리더십을 회복하기 위한 엔진으로 녹색성장을 선택했다. 그는 기후변화협약(교토의정서) 비준을 거부하고 녹색 정책에 주저하던 부시 정부와 달리 석유자원 고갈과 지구 온난화를 '성장 기회'로 포착했다. 그는 취임 6일 만에 미 자동차업계가 위기의 돌파구로 2020년까지 갤런(3.8L)당 35마일(56km)을 달리는 고연비 그린카를 개발토록 하는 행정명령에 서명했다.

또한, 오바마 정부는 녹색성장 10년 프로젝트를 내놨다. 이 기간 동안 태양열 풍력 지력 등 신재생에너지와 그린카 개발을 포함한 녹색산업 육성에 자금을 퍼붓고 세제 혜택도 주기로 했다. 1500억달러를 투자, 일자리 500만개를 만들겠다는 의지다. 미국인들이 사용하는 전체 전기량의 10%를 신재생에너지로 충당하는 등 신재생에너지 생산을 3년 안에 두 배로 늘리기로 했다. 알래스카에서 천연가스를 끌어오는 가스라인을 건설하는 사업도 최우선 순위에 올렸다. 2015년까지 한 번 충전하면 150마일(240km)을 주행하는 전기 하이브리드카 100만대를 상용화한다는 목표다.

### 2) 주별 에너지 계획수립

미국의 각 주들은 대부분 자체적으로 종합에너지계획을 수립하고 있다. 특히 2008년에는 미네소타 주지사 주도로 주지사 연합회(National Governors Association)에서 “청정 에너지 미래확보”를 주제로 회의를 연달아 개최하고 보고서를 발간하면서, 각 주의 에너지 계획을 비교 분석하고 개선점을 도출하려는



노력을 기울였다.

<표 1> 미국 주별 종합에너지 계획

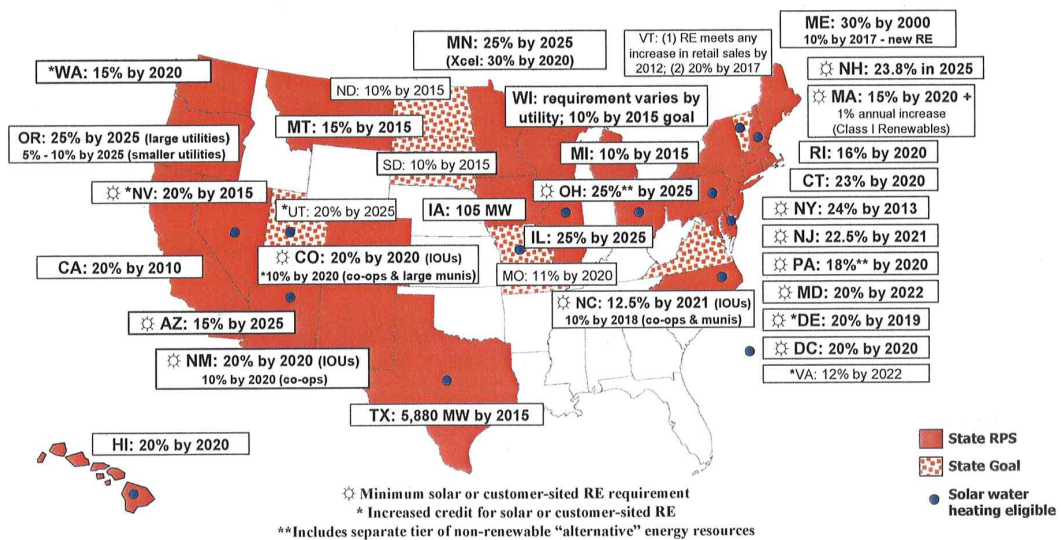
주 별	종합에너지계획 보고서
Alaska	Energy Atlas 2007
Arizona	Arizona's Energy Infrastructure
California	2007 Integrated Energy Policy Report
California	Energy Action Plan 2008 Update
Connecticut	2007 Energy Plan for Connecticut
Delaware	Delaware Energy Task Force - Final Report to the Governor
Florida	2006 Florida Energy Plan
Idaho	2007 Idaho Energy Plan
Indiana	Hoosier Homegrown Energy: Indiana's Strategic Energy Plan
Iowa	Energy Independence Plan
Kansas	Kansas Energy Plan 2008
Kentucky	Comprehensive Energy Strategy 2007 Status Report
Missouri	Integrated Strategic Plan
Nevada	State of Nevada Energy Conservation Plan for State overnment
New Jersey	Draft New Jersey Energy Master Plan 2008
New York	2002 State Energy Plan and Final Environmental Impact Statement
	Toward a Sustainable Energy Future: A Three-Year Strategic Outlook '08-'11
North Carolina	State Energy Plan
Oklahoma	Oklahoma's Energy Future 2002
Oregon	State of Oregon Energy Plan 2007-2009
South Carolina	Climate, Energy, and Commerce Committee: Final Report
Texas	Energy Plan 2005
Vermont	Comprehensive Energy Plan 2009
Virginia	The Virginia Energy Plan 2007
Washington	2007 Biennial Energy Report
West Virginia	Energy Roadmap Final Report
Wisconsin	Report of the Governor's Task Force on Energy Efficiency and Renewables

### 3) 에너지 공급 및 절약정책

미국은 전국 주지사연합(National Governors Association) 산하에 연방 정부사무처(Office of Federal Relations)를 두고 공동으로 연방정부 에너지정책에 영향력을 미치고 있다. 이들은 연방 상원 에너지 및 자연자원 위원회(Senate Energy and Natural Resources Committee)에 연방 에너지 정책에 반영할 각 주의 요구사항을 전달하고, 자체적으로 국가 에너지 및 전력 정책의 우선순위를 책정한 문

서(Comprehensive National Energy and Electricity Policy)를 작성하여 연방의회에 제시하고 있다.

또한, 35개 주에서 재생가능에너지 의무 공급비율(Renewables Portfolio Standards; RPS)을 제정하고, 미국 9개 주에서 재생가능 에너지 의무공급비율(Renewables Portfolio Standards; RPS)에 열병합발전을 추가하여 열병합 발전시설 도입을 장려하고 있다.



자료: [http://www.dsireusa.org/documents/SummaryMaps/RPS\\_Map.ppt](http://www.dsireusa.org/documents/SummaryMaps/RPS_Map.ppt)

[그림 1] 미국 주별 재생에너지 의무공급 비율(2008년 11월 현재)

몇몇 주의 종합에너지계획을 살펴볼 때, 미국 캘리포니아 주의 경우, 매년 발간되는 「종합 에너지 정책 보고서」에서 이산화탄소 배출량 감축전략, 재생가능 에너지 공급 목표량, 차량연료 효율성 기준 등을 제시하고 있다. 예를 들어 재생가능 에너지의 경우(대수력 제외), 2006년 현재 전체 전력 공급량의 10.9%인 것을 2010년까지 20%, 2020년까지 33%로 증가시키는 목표를 설정하였다. 미국 뉴욕 주의 경우 「주 에너지계획 및 최종 환경영향평가(State Energy Plan and Final Environmental Impact Statement)」에서 각 에너지 정책별 구체적 재원 마련 방안을 강구하였는데, 재생가능에너지 장려를 위해 공익자금(public benefits funding)을 1998~2006년 기간 동안 9억 8,400만 달러를 마련하는 것을 목표로 하였다. 캘리포니아의 경우, 전력공급 기업과 협력하여 실시간 전력수요 관리 시스

템(Automated Demand Response Infrastructure)을 운영 및 개선하고 있으며, 사우스캐롤라이나의 경우, 산하 지방정부에서 온실가스 감축정책을 시작단계부터 시민사회에 설명하고 함께 배출량 감축 정책을 개발하도록 장려하고 있다. 델라웨어 주는 재생가능 에너지 공급 및 에너지 효율 향상(에너지 수요 절감)을 목적으로 하는 비영리 에너지 기업(Sustainable Energy Utility; SEU)을 설립하여 주민의 세금부담을 최소화 하면서도 에너지 수급문제를 해결할 수 있는 전기를 마련하고 있다.

그 외 미국의 에너지 정책과 관련된 내용을 요약하면 다음과 같다.

- ① 미국의 각 주는 교토의정서를 비준하지 않은 연방 정부에 비해 능동적으로 온실가스 배출량 감축 노력을 경주하고 있다. 그러나 대부분의 주에서는 법적인 강제력이 부족한 상황이다.
- ② 32개 주는 각각 지역협력기구를 결성하여 온실가스 배출량 감축을 위해 협력 중이다. 각 주가 속해 있는 협력기구는 Western Climate Initiative(12개 주), Regional Greenhouse Gas Initiative Accord(9개 주)이다.
- ③ 39개 주에서 청정에너지 연구, 개발, 시범사업을 위해 기업, 고등교육기관, 비영리 연구단체들과 협력 중이다.
- ④ 20개 주에서 청정에너지 구매정책(Green Power Purchasing)을 시행 중이며, 정부 건물의 에너지 소비량의 일정 비율을 재생가능 에너지로 충당하도록 하고 있다. 대개 목표 연도가 있는데, 뉴멕시코 주의 경우 2011년까지 정부 건물의 전력 100%를 재생가능 에너지에서 공급받도록 했다.
- ⑤ 48개 주에서 순계량(Net Metering; 38개 주) 또는 자가생산 전력의 전력망 연결 기준(Interconnection Standards)을 시행 중이다.
- ⑦ 17개 주에서 전기요금에 소액의 재생에너지 지원기금인 공익기금(Public Benefits Funds)을 운영하고, 50개 주에서 서로 다른 명목의 재정지원으로 재생가능 에너지 도입을 지원하고 있다.
- ⑧ 알래스카의 경우 넓은 지역에 적은 인구가 흩어져 살면서 외딴 곳에 사는 주민들에게 에너지를 공급하는 문제의 중요성을 인식하고, 독립된 풍력발전 시설을 설치하여 전력을 공급하는 정책(Alaska Rural Energy Plan)을 실시하고 있다.
- ⑨ 46개 주에서 대체연료 생산·유통, 대체연료 사용 가능 차량 생산·유통·

구입에 저리 용자, 세금감면, 도입가환급, 보조금 등을 제공하고 있다.

- ⑩ 47개 주에서 점진적으로 또는 시범사업의 형태로 친환경 차량(Clean Fuel and Vehicle Fleets)을 도입 중이다

#### 4) 에너지정책의 시사점

미국의 각 주는 재생가능에너지 공급 비율을 높이기 위해서로 경쟁하고 있다. 주 정부와 에너지관련 기관은 꾸준하고 집중적인 연구를 통해 재생가능에너지 공급 비율을 높이기 위한 정책을 개발하고 있다. 각 주의 재생가능에너지 정책은 공동 홈페이지(DSIRE)를 통해 비교되고 있으며, 매월 새로운 정보를 제공하고 있다. 또한, 전력 및 열에너지 공급의 효율을 높이기 위한 노력의 하나로 열병합 발전이 장려되고 있으며, 재생가능 에너지 정책과 연계하여 각종 정책을 개발하고 있다.

미국 33개 주에서 에너지절약 목표 또는 에너지 효율 인정기준(Energy Savings Targets/Energy Efficiency Resource Standards)을 설정하여 시행하고 있다. 워싱턴 주의 경우 에너지 사용 주체별 에너지 원단위를 주기적으로 보고하면서 에너지 원단위 감축을 도모하고 있다.

관련 법률적으로는 북극 국립 야생 피난처(the Arctic National Wildlife Refuge, ANWR)에서 기름과 가스 생산, 강화된 자동차 연비 기준(corporate average fuel economy standards, CAFE), 온실가스 감축을 위한 강화된 연방차원의 노력 등을 담은 에너지정책법(2005년)이 제정되었고, 에너지 정책에 관한 옴니버스 법으로 주로 에너지 효율 향상과 신재생 에너지 가용성 향상시키기 위하여 '제정에너지 자립 및 안보법(The Energy Independence and Security Act)'이 제정되었다. 그 외 가장 최근에 미국 의회에서 나타난 에너지 및 환경에 큰 영향을 미친 법제는 2009년의 미국 회복 및 재투자법(the American Recovery and Reinvestment Act, ARRA)이다. ARRA 는 에너지 투자, 인프라 개선, 수송 개선, 환경정화, 깨끗한 물 투자, 에너지 기술에 장기 영향이 큰 기초 과학 연구 등을 포함한다.

## 제 4 장 환경 및 에너지정책 합의

### 1. 미국의 환경정책 방향

미국은 산업기반 자체가 세계화와 정보화의 영향으로 급변하는 상황에 대응하여 1990년대 초반 클린턴 행정부 때부터 정부개혁을 시작하였다. 환경청 역시 미국 정부개혁의 일환으로 더 융통성 있고, 비용-효과적이고 상식적인 방법으로 공중의 건강과 환경보호를 위한 개혁 작업을 꾸준히 추진해 오고 있다.

#### 1) 환경관리 파트너십

환경청은 환경보전의 결과를 향상시키기 위하여 시민과 기업체들과의 파트너십을 구축하고 있다. 1995년에는 국가 환경성과 파트너십체제(National Environmental Performance Partnership System)를 구축하여 환경청과 주정부가 환경문제의 우선순위 결정, 책임소재의 명확화, 세금의 효율적 사용을 위하여 보다 융통성 있는 과정을 거칠 수 있도록 하고 있다. 이 체제에 의하여 주정부는 연방정부가 요구하는 최소한의 환경기준을 준수하면서도 혁신적인 환경관리를 어떻게 달성할 것인지를 환경청과 합의하고 이를 시행하게 된다. 환경청과 기업체들도 공동협력의 과정을 통하여 경제적 성과와 환경보전이 병행될 수 있음을 인식하고 7,000여 개 이상의 기업체와 조직들이 자발적 파트너십 프로그램에 참여하고 있다.

미국의 우수 대기업에서부터 중소기업에 이르기까지 혁신적인 조직체들은 프로젝트에 참여하여 현재 시행되고 있는 규제정책을 갈음할 수 있는 보다 융통성 있고 저렴한 비용의 대안들을 실험하고 있다. 환경청은 또한 지역공동체들이 환

경의 질을 보전하면서 발전하고 번성할 수 있는 지도력을 보급하는데 힘을 쓰고 있다.

스마트성장을 위한 전국 네트워크(National Smart Growth Network)를 구축하여 각종 환경관련 정보와 기술적인 도구들을 제공함으로써 환경청은 지역 발전이 가져올 수 있는 환경적인 결과를 이해하도록 돕고 있다. 이러한 조치들은 전국의 산림과 경작지 그리고 오픈스페이스가 급속하게 잠식당하고 있는 시점에서 아주 중요한 과업으로 평가되고 있다. 뿐만 아니라 환경청은 연방정부내 타 정부부서들과 밀접한 연계를 통하여 국가 정책의 우선순위들이 어떻게 설정되어야 할 것인지를 같이 논의하고 있다. 예를 들면 어린이들의 건강을 보호하기 위하여 여러 부서들과 공동 연구, 대중교육, 공동규제를 시행함으로써 가장 민감하게 영향을 받을 수 있는 세대들에 대한 보호조치들을 부서들 간의 공동행동들을 통하여 강화하고 있는 것이다.

#### ① 주정부와의 협력체제

1995년 환경청과 주정부는 국가환경성과 파트너십 체제 (National Environment Performance Partnership)를 구축하였다. 이 협력체제 하에서 환경문제의 우선순위와 중앙-주정부의 역할과 책임을 명확히 한다. 이중 핵심적인 새로운 시스템은 성과 협력동의 체제 (Performance Partnership Agreement)로 주정부가 자발적으로 달성할 환경 성과치를 환경청과 합의하여 결정하는 것이다.

일단 목표치가 환경청과 합의가 되면 이를 달성하는 방법은 주정부에 일임되며 어떤 방법을 사용하건 가장 효율적인 방법으로 이 목표치를 달성하면 된다. 물론 환경청과의 합의에 도달하기 전에 주정부는 시민의 활발한 참여하에 현재의 환경상태와 환경문제에 대한 조사를 한다. 조사결과에 입각하여 주정부는 환경목표와 시민들의 건강목표치를 행동계획과 함께 환경청에 제안하게 된다. 이 제안은 매년 환경청과 새로운 합의를 거치게 된다, 현재 35개주가 환경청과 합의된 목표와 행동계획을 가지고 있다.

협력체제의 또 다른 특징은 중앙의 지원금 사용에 대한 융통성을 들 수 있다. 주정부는 잡다한 재정지원을 하나로 크게 묶을 수 있으며 이 지원금이 주정부의 가장 우선적인 환경사업에 쓰이는 것을 허락하고 있다. 45개주정부가 이 제도를 채택하고 있다.

## ② 지역공동체와의 협력

미환경청은 주정부, 기업과의 협력관계 뿐만 아니라 지역공동체와의 협력관계 역시 증진시키고 있다.

첫째, 주로 지역주민들이 자신들이 직면한 환경문제를 적절히 파악하고 문제를 보다 효과적으로 접근해결 하는 것을 도와주는 역할을 담당하고 있다. 주로 지역의사결정에 대하여 자원, 정보, 기술적인 지원을 해주는 것인데 이러한 과정을 통하여 지역경제를 강화하는 것은 물론 지역 환경문제에 대하여 지역주민의 주도권을 형성해 나가는 것을 돕고 있다.

둘째, 지역주민들이 개발과 관련된 결정을 할 때 이 결정들이 가져올 여러 영향들에 대하여보다 정확하게 정보를 접하고 나서 결정을 할 수 있도록 도와주기도 한다. 지속가능한 개발이 가능하도록 주민들에 대한 정보지원 등을 통하여 도와주고 있는 것이다. 이러한 환경청의 지원은 연방정부, 주정부, 지방정부, 그리고 사부문과의 관계를 변화시켜 지역차원에서 환경문제와 관련된 개발문제를 환경친화적인 방법으로 고려하면서 상호간에 협조적이고 융통성 있는 관계를 형성해 나가게 되었다.

셋째, 스마트성장 네트워크(Smart Growth Network)를 통하여 환경청은 새로운 아이디어를 실현하기도 한다. 1997년에 설립된 이 네트워크는 건축가, 계획가, 정부공무원, 개발가, 환경 단체, 시민단체를 모두 포함하고 있는데 지금 회원은 700명 이상이며 모두 24개 단체들이 서로 연결되고 있다. 지역개발을 원하는 각 지역들은 이 프로그램에 의하여 제공되는 최상의 개발방법, 전환기의 지역개발방법, 가장 최근의 개발관련 연구물, 교통, 대기질 등에 관련된 최근 연구결과에 대한 정보, 적절한 주택지를 확보하면서도 오픈스페이스를 보존하는 방법들에 대한 구체적인 정보와 자료들을 입수함으로써 각 지역의 개발이 지역경제와 환경을 동시에 충족시키도록 하고 있다. 환경청은 이러한 각종 네트워크의 서비스들 -편지, 사례연구, 현재 한달에 약 10만명 정도가 방문하는 정보제공 인터넷사이트-에 대한 재정자금을 지원한다.

넷째, 입지 효율적 주택대부프로그램(Location Efficient Mortgage) 역시 환경청이 시행하고 있는 혁신적인 프로그램 중의 하나이다. 이 주택 대부프로그램은 완전히 자발적이고 시장논리에 입각한 프로그램인데 지역공동체가 자동차의 사용

으로 인한 대기오염을 저감시킬 수 있는 개발패턴을 장려하는 프로그램이다. 원래 환경청과 에너지 및 교통성이 대중 교통수단에 대한 접근이 좋은 인구밀집지역에서 통행량이 적고, 차를 적게 보유하며, 교통비를 적게 사용한다는 공동연구에서 시작되었다. 이 연구결과 환경청은 사람들이 교통비를 줄인 만큼 그 액수에 상응하는 더 좋은 집을 빌릴 수 있도록 새로운 주택대부제도를 건물주와 같이 만들고 있다.

### ③ 기업과의 협력체제

1995년부터 시작한 XL (Excellent and Leadership) 프로젝트는 환경보전을 더 효과적이고 효율적으로 만들 수 있는 혁신적인 아이디어를 테스트하는 프로젝트이다. 이 XL 프로젝트를 통하여 환경청은 기업들이 규제에서 요구하는 수준이상의 성과를 달성하면 기업들에게 행정 부담을 경감시켜주거나 규제적용에 융통성을 부여해준다. 프로젝트의 결과에 따라 혁신적인 아이디어는 전국적으로 활용되게 된다. 현재 20개의 XL 프로젝트가 진행 중에 있는데 폐기물관리, 대기오염의 저감, 수질의 보호 등을 위한 새로운 아이디어를 실험하고 있다. 그리고 30여개의 다른 프로젝트들이 협상 중에 있다. 이 XL 프로젝트로 인하여 환경적인 문제도 진보했을 뿐 아니라 기업체들은 행정절차를 간소화하게 되었고 이해관계자들과, 규제자들과의 관계를 개선시키게 되었다. XL 프로젝트에서 검증된 아이디어는 전국에 적용되는 환경정책의 중요한 요소로 활용되게 된다.

환경청은 자발적 협력프로그램을 마련하여 기업체가 환경성과를 향상시키고 전체적인 기업 효율성을 제고하는데 도움을 주고 있다. 이 프로그램은 현재 법적으로 규제되지 않는 오염 물질, 예를 들면 온실가스를 대상으로 삼기도 하고 역시 법적으로 규제받지 않는 산업부분을 대상으로 하는 경우도 있다.

1995년 3월 클린턴 정부는 정부개혁의 프로그램의 일환으로 환경청이 대중의 건강과 환경보호를 더 적은 비용으로 보다 효과적으로 달성할 수 있는 환경혁신프로그램을 추진하기 시작하였다.

프로젝트 XL(excellence and Leadership)은 공공부분 이나 사부분의 조직 및 단체들과 기존의 규제, 정책, 행정절차들을 대신할 수 있는 보다 비용-효과적인 대안들을 개발·협의하고 상호 동의하에 약속된 목표와 절차들이 잘 수행되는 경우 피규제자들에게 규제와 행정절차들을 면제해주고 피규제자의 융통성을 극대



화시켜주는 정책이다. 여기서 시행된 성공적인 대안들은 환경청이 채택하여 환경 보호 프로그램의 효과를 혁신적으로 향상시켜나가기 위한 프로그램으로 활용된다. 이 프로젝트 XL은 50개의 구체적인 프로젝트를 실험적으로 수행하여 더 나은 환경성과를 경제적으로 효율적으로 수행하고, 이해관계자들과 지역주민들의 참여를 증대시키는 대안들을 모색하는 것을 목적으로 하고 있다.

#### ④ 다른 연방부서들과의 협력관계

환경청은 다른 연방기관 부서들과의 협력관계를 중시한다. 예전에 비교하여 교통, 에너지, 농무성 등의 환경에 대한 관심은 급속히 증가하였다. 연방정부의 타 부서들과 환경청이 협력하여 추진하고 있는 대표적인 일이 바로 어린이 건강프로젝트이다. 과거 환경청은 성인들을 기준으로 하여 환경오염이 미칠 건강상의 영향을 고려하여 환경기준을 설정하였다. 그러나 점차 환경오염의 영향이 성인과 어린이에게 다른 위험도로 나타날 수 있음을 인식하면서 1997년 클린턴 대통령은 각 연방부서들이 환경위험으로부터 어린이의 건강을 최우선적으로 보호할 것을 의무화하였다. 이에 환경청은 어린이 건강보호국(the Office of Children's Health Protection)을 설립하고 다른 연방기관들과 협조 하에 어린이 건강문제를 담당하고 있다.

환경문제에 대한 인식도를 높이고 이에 필요한 각종 정보를 적절하게 제공하고 교육자원들을 지원함으로써 환경청과 타 중앙부서들은 부모, 건강관리자, 어린이 보호자들로 하여금 어린이들이 환경적인 위험에 최대한 노출되지 않도록 보호하고 있는 것이다. 환경청은 환경문제로 부터 어린이 건강을 보호하기 위하여 다른 연방정부의 부서들과 협력 하에 여러 연구들을 진행하고 있으며 각종 규제정책, 시민교육, 연구개발 등을 종합적으로 진행하고 있다.

## 2) 시민역할의 강화

환경문제에 대한 깊은 인식을 가진 시민들이 환경의사 결정에 참여하는 것은 환경보전을 위하여 아주 효과적이다. 점차 많은 시민들은 자신들에게 직접적인

영향을 미치는 환경정책의 결정에 더 많은 참여를 요구하고 있다. 그러나 시민들이 환경정책 결정에 보다 효과적으로 참여하기 위해서는 시민들이 잘 이해할 수 있는 정확한 양질의 정보가 필요하며 의사 결정자에 대한 접근권이 보장되어 주민들이 견해를 피력할 수 있어야 한다.

환경청은 시민들이 이러한 양질의 정보를 보다 충분히 획득할 수 있도록 노력하고 있다. 시민들이 환경정보의 모집에 참여하도록 하고 새로운 규제와 기준을 설정하도록 하고 새로운 아이디어를 실험할 수 있도록 하고 있다.

상식기반의 주도권(the Common Sense Initiative)은 가장 야심적인 시민참여 프로그램이다. 기업체, 주정부, 지방정부, 환경단체들의 대표들이 같이 모여서 보다 효율적이고 효과적으로 환경보전을 달성하는 방법을 찾아내게 하는 것이다. 이러한 실험은 규제체계의 변화를 가져왔으며, 시민참여의 경험을 확장시켰으며 법에서 요구하는 기준을 상회하는 성과를 가져오고 있다.

환경파괴로 인하여 피해를 보는 지역공동체는 이 환경파괴에 대하여 적절한 조치를 취할 수 있어야 한다. 1998년부터 환경청은 환경정책의 집행에 지역주민들의 아이디어가 포함될 수 있도록 하고 있다. 환경청은 환경상태에 대한 시민들의 알권리를 충족시키기 위하여 유해물질 배출업소에 대한 정보공개를 강화하여 자신들이 거주하고 있는 지역에서 어떠한 독성물질이 배출되는지를 보다 더 잘 인식하게 하고 이러한 과정을 통하여 지역에 입지한 업소들이 유해물질 배출량을 줄이도록 유인하고 있다. 시민들에게 보다 적절한 정보를 제공하기 위하여 환경청은 실시간 환경정보를 제공하는 국가프로그램을 발족시키고 있다. 그 결과 미국의 85개 대도시의 시민들은 지역 환경상태에 대한 실시간 정보를 입수할 수 있도록 하고 있다.

### ① 시민참여의 확대

대기청정법에서 요구되고 있는 독성오염물질에 대한 기준의 설정에 시민들이 참여하여 데이터를 수집하고 기준을 설정하는데 참여하도록 하였는데 이러한 조치는 기준설정에 소요되는 시간을 단축시켰을 뿐만 아니라 비용도 절감하게 되었으며 이해관계자들 간의 관계가 훨씬 개선되었다.

또 상식에 기반한 시민참여의 확대는 1993년부터 6개 특정 산업분야 기업들이 더 청정하고 저렴하며 지혜로운 환경보전을 할 수 있도록 진행된 프로그램인데

각 기업체들의 특수한 사정들을 감안한 개별화된 환경보전 프로그램을 설정하여 피규제자와 협력 하에 시행하도록 하고 있다. 6개 산업체의 대표자, 주정부, 환경 및 시민단체 들이 모여 이 기업체들이 환경 책임을 보다 나은 방법으로 완수할 수 있는 방법들을 찾고 이들을 자발적으로 집행하도록 한다. 이 프로그램이 가져다준 값진 교훈은 시민참여의 중요성에 대한 각성이었다.

뿐만 아니라 현재 규제를 갈음할 수 있는 XL 프로젝트도 시행되고 있다. 이 XL 프로젝트는 규제를 갈음하여 시행되는 새로운 창의적인 프로그램이기 때문에 이의 시행전에 이새로운 아이디어의 시행으로 직접 영향 받을 주민들의 검토의견이 충분히 반영되도록 하여야 한다. 이 프로젝트에 참여했던 인텔사는 회사의 환경성적을 인터넷에 실시간으로 지속적으로 공개함으로써 지역주민이 회사의 환경성적을 모니터링하게하고 회사는 더욱 오염물질의 배출을 저감시키려 노력하게 되었다. 회사는 정부로부터 엄격한 규제를 면제받고 융통성을 부여받았으며 시민과 기업 간의 관계는 전례 없이 가까워졌다.

## ② 보다 나은 정보에 대한 접근권의 확보

환경정보를 수집하고 이를 일반에게 공개하는 것은 지난 수년간 환경청이 가장 역점을 두어 온 사업 중의 하나이다. 이유는 환경에 대한 지식의 구비는 곧 환경보전을 위한 노력과 밀접한 관련이 있다는 점을 알았기 때문이다. 이중에서 가장 성공적이었던 프로그램은 유해물질 배출업소 인벤토리(Toxics Release Inventory, TRI)를 1987년 이후 계속 공개하고 있는 프로그램이다. 유해물질 배출업소와 시설들은 매년 대기, 물, 땅에 배출되는 화학물질의 양을 모두 보고하도록 되어 있는데 환경청은 이 보고를 모두 종합하여 매년 발간함으로써 환경위기의 관리를 위한 아주 중요한 정보로 사용하게 하고 있다. 이와 같이 TRI의 발행으로 화학물질 배출 업자는 그 배출량을 줄이기 위하여 노력하게 되었다.

또한, 1997년부터 환경청은 실시간 정보제공을 시행하고 있다. 과거에는 항상 환경정보는 한달 이나 일년 뒤늦은 정보가 인터넷상에 제시되는 경우가 대부분이었으나 현재결정에 도움이 될 수 있는 정보는 현시점에서의 환경관련 정보이다. 따라서 환경청은 주정부와 지방 정부와의 협조 하에 실시간 환경정보를 제공하고 있다. 지금현재미국 85개시에서 이러한 정보는 실시간으로 제공되고 있다.

### 3) 환경관리 프로그램

미국 환경청의 프로그램은 여전히 규제가 주된 정책수단이지만 각종 규제정책을 더 융통성 있고 저렴하며 피규제자들로 하여금 더 잘 이해하고 순응할 수 있는 규제 프로그램으로 변화시키고 있다. 예를 들면 슈퍼펀드법에 의한 매립지 정화 작업은 보다 신속하고 공정하며 저렴하게 운영되고 있는데 매립지 정화비용과 소요시간이 20% 이상 단축되고 있으며 가장 효율적인 방법으로 매립지 정화를 가능하게 하여 1995년 이후 \$15억을 절감하고 있다. 또한 오염으로 인하여 버려진 토지(brown fields)들을 생산적인 목적으로 다시금 재활용하고 있다. 대기정책도 더 융통성 있고 저렴하게 시행되고 있는데 특히 배출권 거래제도는 산성비 저감에 효과적이어서 1995년에서 1999년 사이 이산화황은 연간 400만 톤이 감소되는 성과를 거두었으며 미국 동부의 산성비의 산도는 25%가 감소되었고 뉴잉글랜드 지역의 생태계는 회복의 조짐을 보이고 있다.

규제순응 프로그램은 기업들의 자발적인 참여를 유도하여 2700여 개의 잠재적인 불법오염원들을 파악하여 관리함으로써 수질오염의 가능성을 원천적으로 감소시키고 있다. 이 자발적 참여프로그램은 주기적인 모니터링, 모니터링 결과의 공개, 신속하게 문제를 해결하는 오염원들에 대하여 벌칙을 약화시키거나 면제해주는 프로그램이다. 그리고 각종 기업체들의 관리자들과 지방정부의 공무원들, 중앙정부의 각 부서들은 환경청이 요구하는 환경보전을 위한 각종 지침들과 오염방지를 위한 여러 방법과 정보들을 웹을 기반으로 하고 있는 규제순응센터에 접속함으로써 파악할 수 있도록 하고 있다.

#### ① 대기정책

전통적인 명령·강제방식이 여전히 대기정책의 주된 수단이지만 배출권거래제도, 이해관계자의 참여, 배출기준의 개정을 위한 새로운 노력으로 진행되고 있다. 첫째, 이산화황의 배출량에 대한 배출권 거래제도의 시행은 1995~1999년 사이 이산화황의 배출량을 400만 톤이나 감소시키는 성과를 가져왔는데 배출권 거래제도의 활성화를 위하여 배출권 거래시장을 만들고 판매자와 구매자를 연결시켜 주고 있다. 이산화황 배출권 거래제도의 성공을 기반으로 질소산화물에 대한 배출권 거래제도를 시행하였는데 법에서 요구하는 배출량보다 20%를 초과 달성하

였다.

둘째, 규제를 만들 때 환경청은 규제로 영향 받는 이해관계자들을 모두 참여시키고 있다. 최근에는 주정부, 지방정부, 기업체, 시민단체들이 모두 참석하여 산성비, 유해대기오염물질, 중량트럭과 버스의 배기가스 규제 등을 같이 만들어 나가도록 하고 있다.

셋째, 전국 자동차배기가스 저감프로그램은 1997년에 설립된 것으로 환경청이 주정부, 차량 제조업자, 이해관계자들과 더불어 1999년도 모델보다 배기가스를 50% 더 적게 배출하는 차량을 제작하고 공급할 것을 합의하였다. 또한 신차나 경량 트럭들이 배기가스 기준에 적합한지를 평가하는 절차를 대폭 간소화하고 제조업체로 하여금 판매한 운행차에 대한 배출가스를 관리하도록 하였다. 이러한 조치는 자동차 제조업체에 연 5,500만 달러의 경비절감과 서류작업의 50%를 감소시키는 결과를 가져왔는데 제조업체는 그 대신 더욱 엄격한 운행차에 대한 배출가스 검사를 시행하기로 하고 있다.

## ② 수질정책

1970년대 수질오염은 대규모 점오염원에 의한 것이었다면 오늘날 수질오염은 대량의 비점오염원에 의하여 진행된다. 이러한 상황에 대응하여 환경청은 첫째, 1990년대 초반부터 전국적으로 동일한 오염물질별 규제전략을 수질뿐만 아니라 수계의 전체적인 건강상태에 초점을 두는 수질관리정책을 시행하기 시작하였다. 그리고 지역별로 주민의 의견을 최대한 반영하여 그 지역에 적합한 수질관리를 시행하였다.

둘째, 전국 수질 데이터베이스를 새로이 구축하여 개별수계에 대한보다 합리적인 관리결정이 가능하도록 하였다. 새로이 구축된 데이터베이스 체제에서는 개별 수계에 대한 정보를 정부와 자원조직이 보다 쉽게 입력할 수 있도록 되어 있다. 그리고 이러한 정보는 인터넷을 기반으로 하는 수계정보네트워크(Internet-based Watershed information Networks)를 통하여 공개된다.

셋째, 수계를 성공적으로 보호하기 위해서 적절한 재정지원이 필수적이다. 1989년 이후미국 정부는 하수처리설비와 기타 수질활동을 위하여 필요한 자금들을 대출해 주고 있다. 최근에는 습지복구, 비점오염원 규제에 대한 재정지원도 병행되고 있다.

### ③ 매립지정화작업

슈퍼펀드법에 의한 매립지 정화작업은 매립지에 폐기물을 매립한 기업들이 정화비용을 부담하도록 되어 있다. 정화 책임을 지는 기업측은 이 절차가 너무 복잡하고 비용이 많이 들며 책임의 분배가 불공평하다는 문제를 제기해 왔다. 이러한 문제에 직면하여 환경청이 새로운 접근방식을 취하였다.

첫째, 매립지 정화작업을 결정하는 의사결정 과정을 개선하여 가장 비용-효과적인 정화방법을 사용하도록 하였다. 전문기술자 자문단(national board of technical expert)을 구성하여 비용이 많이 들어가는 특정지역의 매립장 정화작업을 재검토하고 저렴하고 새로운 기술적인 방법이 가능할 때에는 그 방법을 따르도록 하였다.

둘째, 매립지 정화작업의 책임을 공정하게 분배하도록 하였다. 1980년대까지 매립지 정화작업에 소요되는 비용은 매립지에 폐기물을 매립한 기업들이 부담하도록 되어 있었다. 그러나 중간에 사라지는 기업들도 있어 나머지 기업들의 책임분담이 과중하게 되었고 이를 시정하기 위하여 연방정부도 정화비용을 기업들과 같이 부담하도록 하여 공평성을 향상시켰다.

셋째, 정화대상이 된 매립장에 소량의 폐기물을 매립한 기업들도 정화책임을 지도록 되어있었고 제3자에 의한 소송의 대상이 되고 있었다. 반면 나머지 책임 있는 기업들은 정화비용을 최대한 분담시켜 자신들의 부담을 감소시키려 노력하는 결과를 초래하고 있었다. 이를 시정하기 위하여 환경청은 소량의 폐기물을 매립한 기업들은 소송대상에서 제외시켜 주었다.

넷째, 슈퍼펀드법에 의한 정화의 대상 지역은 아니지만 공장이나 다른 시설물로 인하여 오염된 지역은 그동안 방치되어 오면서 지역발전에 많은 걸림돌이 되어 왔다. 이러한 지역은 개발업자들의 기피대상 지역이 되어 지역의 낙후를 촉진하였는데 이것은 오염지역에 시설물을 건설하였을 때 오염지역의 정화책임을 (potential Superfund liability) 져야 할지도 모른다는 불안감 때문이었다. 1990년 환경청은 오염지역에 대한 경제 재개발프로그램(the Brown fields Economic Redevelopment Initiative)을 시행하였다. 이 프로그램은 그간 공장입지 등으로 오염된 지역을 환경청과 함께 정화시킴으로써 슈퍼펀드법에 의하여 부과될지도 모르는 정화책임을 면제받도록 하였다.

다섯째, 인근지역의 주민들은 오염지역의 오염에 대한 평가, 정화, 재개발에 관련

된 직업훈련을 받고 오염지역 재개발과정에서 직업을 얻을 수 있도록 하고 있는데 공공기관이나 사적 기관이 이러한 프로그램을 운영할 수 있으며 이에 대하여 환경청은 정부지원금을 지원하였다.

여섯째, 지역공동체 재개발을 위해서는 지역주민의 참여가 필수적이다. 이를 위하여 환경청은 정화되는 오염지역이 어떤 방법으로 정화되어야 하며, 어떻게 이용되어야 할 것이고, 어떻게 개발되어야 할 것인가를 지역주민들과의 광범위한 토론을 거쳐 주민들의 의사를 반영하여 결정하도록 하고 있다.

오염지역에 대한 정화작업과 재개발작업은 환경보전이 지역의 경제발전을 촉진할 수 있다는 사례를 보여주고 있다. 지역의 기업가와 재개발업자들은 자신들의 사업영역을 확대하는 일방 이를 위하여 오염지역을 정화하고 새로운 건물을 입지시키고, 빌딩 주들은 재개발프로그램에 대한 재정적 지원을 한다. 지역주민들은 직업훈련을 받고 직업을 갖게 된다. 가장 중요한 것은 건강의 위협이 감소되고 낙후되어 있던 지역에 새로운 활력이 불어넣어 진다는 것이다.

#### ④ 규제준수 지원

피규제자들이 규제와 법을 자발적으로 지켜준다면 이보다 환경보전에 효과적인 것은 없다. 이런 점에 착안하여 미국 환경청은 각종 환경규제 조치들을 자발적으로 준수할 수 있도록 여러 가지 정책수단들을 개발하고 있다.

첫째, 어떤 것들이 환경규제에 의하여 요구되고 있는지를 이해하도록 도움을 제공한다. 피규제자와 기업들이 규제를 준수하는 것을 돕도록 환경청은 산업체연합회, 환경조직, 대학, 그리고 타 정부기관들과 협력하여 10개의 규제준수지원센터를 설립하여 인터넷으로 모두 접근이 가능하도록 하고 있다. 각 규제준수지원센터는 특정의 고객을 염두에 두고 운영되는데 아주 쉬운 언어로 이들에게 적용되는 연방환경규제가 어떤 것인지를 설명해 준다. 10개중 8개 센터는 중소기업을 포함하는 산업부분별 지원서비스를 행하고 있다. 각 센터들이 제공하는 정보들은 규제준수가이드라인, 오염방지정보, 환경청규제와 정책에 대한 요약, 이메일을 통한 토론, 다른 지원서비스 제공자와의 연계, 환경관리 소프트웨어의 공급, 관련된 주정부의 규제 조치들을 포함한다.

둘째, 산업부분별로 아주 구체적이고 상세한 노트를 만들어 각 산업을 소유하거나 운영하는 사람들이 자신들이 준수해야 할 규제가 어떤 것들인지를 알 수 있

도록 하고 있다. 이는 비단 기업을 운영하는 사람들에게만 유용한 것이 아니라 규제기관, 교육자, 기업컨설턴트, 타 조직들에게도 유용한 자료가 되고 있다.

셋째, 자율감시(self-audit)를 권장한다. 각 기업들이 스스로 환경평가를 하도록 권장하고 있다. 각 기업들이 그들 스스로 문제를 발견하고 이를 고치도록 하자는 것이다. 기업이 이에 따를 때 환경청은 벌금을 감면하기도 한다.

넷째, 어떤 기업들이 우선적인 규제준수지원이 필요한지를 파악하고 있다. 예를 들어 1996년 환경청의 아틀랜타 지역사무소는 전기도금회사와 드라이클리닝 회사들이 전국배출기준을 준수하기 위해서 우선적인 도움이 필요한 것으로 파악하고 이들을 우선도움의 대상으로 하였는데 규제준수율의 상승은 괄목할 만한 것이었다.

다섯째, 선도자 프로그램(mentoring program)을 시행하는데, 예를 들면 경험 많은 드라이클리너가 환경청과 주환경부서에서 교육훈련을 받고 다른 드라이클리너들에게 환경규제사항을 더 잘 이해할 수 있게 교육시키도록 하고 있다. 이 프로그램에 의한 규제준수율은 그렇지 않은 사람들보다 규제준수율이 20% 높은 것으로 조사되고 있다.

#### 4) 자발적 참여 프로그램

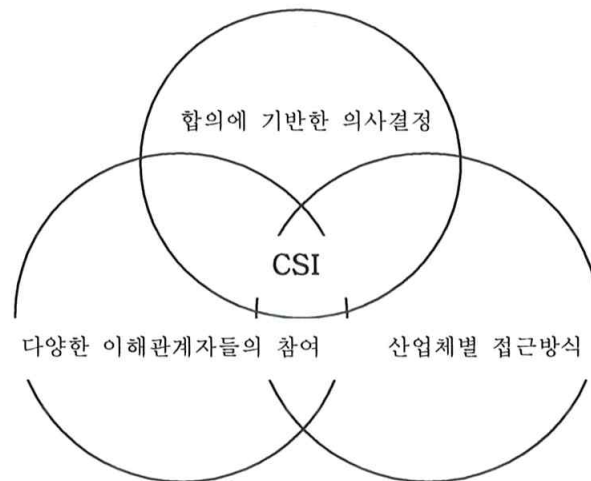
① 쓰레기발생량저감운동(Waste wise) 프로그램: 기업으로 하여금 폐기물의 발생량을 줄이고 물자의 사용량을 줄이도록 도움을 주는 프로그램인데 세계적으로 유명한 사무용 가구 제작회사인허만 밀러 회사는 이 프로그램에 가입한 후 포장재의 50%를 절감할 수 있었고 50 만 파운드의 나무팔레트를 절감하였고 포장박스 100만 파운드를 줄일 수 있었다.

② 이외에도 자발적 참여프로그램으로 환경청의 환경디자인프로그램(Design for the Environment DfE Program), 에너지스타 프로그램 (Energy Star Program) 등이 있다. 그리고 잘하는 기업에게 유인을 부여하고 있는데 전국 성과트랙(National Performance Track) 프로그램은 환경보전의 실적이 우수한 기업을 지정하는 프로그램으로 회사의 명예를 높일 뿐 아니라 다른 회사에게 좋은 자극이 될 수 있다.



## 5) 상식기반의 환경규제 구상

개별 산업체들과 이해관계자들의 구체적인 필요를 적절히 반영하기 위한 새로운 환경규제시스템으로 기업과의 협력관계를 증진시키는 프로그램이다. 이 프로그램은 기본적으로 “어떻게 하면 개별 산업체군과 이해관계자들의 필요를 보다 잘 반영시킬 수 있는 규제시스템을 구축할 수 있을 것인가” 라는 질문에 대한 대응이라고 볼 수 있다. 기존의 매체별 접근방식이나 오염물질별 접근방식은 대기, 수질, 토양 등 오염매체별로 접근하거나 대기오염물질규제, 수질오염물질규제, 토양오염물질규제 등 오염매체 별 접근에 상응하는 오염물질별로 개별적인 규제가 이루어졌기 때문에 피규제자의 입장에서는 규제의 부담이 큰 것은 물론 기존의 오염매체별 접근을 전제로 한 조직의 규제책임의 범 위내에서 적절히 다루기 힘든 부분이 많다는 한계를 지니고 있었다.



[그림 2] CSI의 개념

이러한 한계를 극복하기 위하여 상식기반의 환경규제 구상은 오염매체별 접근방식이 아니라 산업별 접근방식을 택하면서 여기에 이해관계자들의 광범위한 참여와 동의에 기반한 규제결정을 지향한다. 상식기반의 환경규제는 크게 세가지 요소를 지니고 있다.

### ① 산업별 접근방식

상식기반의 환경규제를 위하여 다양한 이해관계자들이 모여 어떻게 하면 산업별 환경성과를 향상시킬 수 있을 것인지에 대하여 논의 한다. 기존의 규제기능인 허가와 보고체계를 검토하고 산업별로 환경성과를 향상시킬 수 있는 새로운 방안을 모색하는 것이다. 지금까지 상식 기반의 환경규제는 자동차제조업(Automobiles Manufacturing), 컴퓨터 및 전자산업(Computer and Electronics), 철강산업(Iron and Steel), 금속산업(Metal Finishing), 석유정제산업(Petroleum Refining), 인쇄업(Printing) 등 6개 산업체를 대상으로 진행되고 있다. 이중 자동차, 철강, 석유산업은 거대 산업체들로, 금속, 인쇄산업은 중소기업을 대표하는 산업 군들이다. 그리고 컴퓨터 및 전자산업은 현재의 규제시스템이 만들어 질 때에는 존재하지 않았던 제조과정을 가진 산업체 군이라는 이유로 선정되었다.

### ② 복수의 이해관계자들의 참여

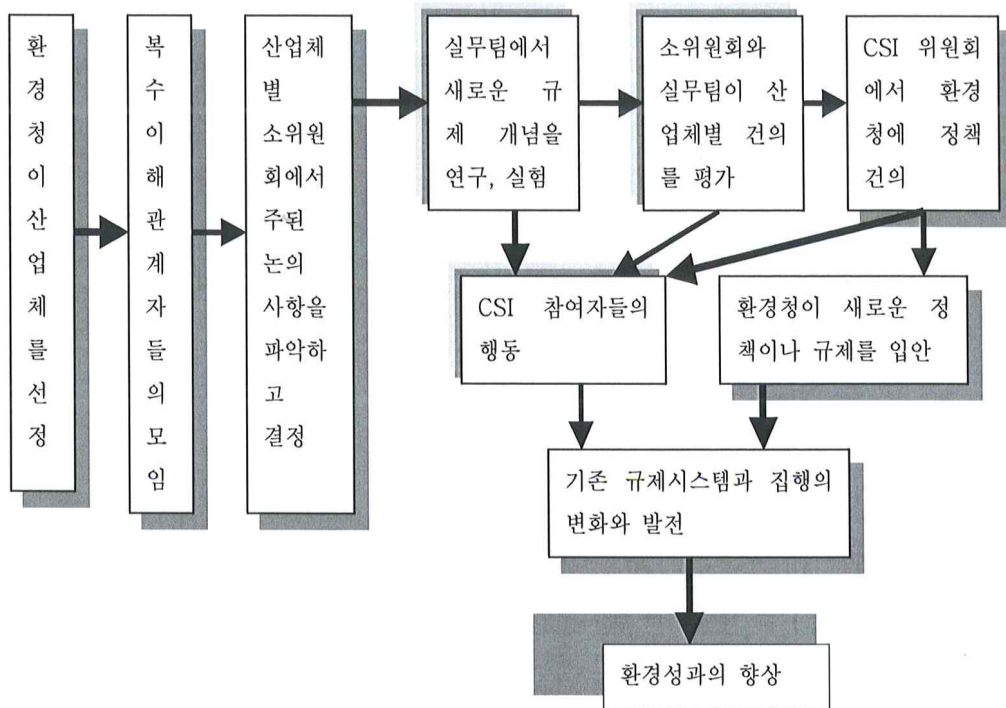
다양한 이해관계자들이 기존의 규제시스템을 어떻게 개혁할 수 있을 것인지를 논의한다. 여기에는 환경단체, 환경정의단체, 노동조합, 정부규제기관, 산업체들이 참여하여 각자의 입장에서 다양한 이해관계를 주장하게 된다. 예를 들면 산업체들은 더 융통성 있는 규제를, 환경 단체들은 더 강력한 환경정책을, 지역공동체는 지역산업체에 대한 더 정확한 정보의 확보를, 지방정부나 원주민들은 단순한 규제시스템을 원한다. 상식기반의 환경규제시스템은 이러한 다양한 이해관계를 최대한 충족시키면서 기존의 규제시스템을 개혁하는 방안을 모색하는 것이다.

### ③ 동의에 기반한 의사결정

환경청이 결정을 내리기 전에 다양한 이해관계자들이 서로의 주장과 대안을 충분히 토론하고 협상하도록 함으로써 동의와 합의를 이끌어내고 이에 기반한 결정을 하도록 하고 있다. 상식기반의 환경규제시스템의 운영은 CSI 위원회에서 담당한다. CSI 위원회는 산업체의 대표들로 위원이 구성되는데 위원장은 환경청

장, 환경부청장, 그리고 산업체대표와 함께 공동 의장직을 수행하도록 구성되어 있다. CSI 위원회는 산업별 6개의 소위원회로 나누어지며 소위원회 산하에는 실무팀이 구성되어 있다.

이 소위원회는 환경청부 차장(Assistant Administrator), 지역환경 청장 (Regional Administrator), 그리고 지역환경부 청장(Deputy Regional Administrator)가 위원장을 맡도록 구성된다. 소위원회에서의 결정은 CSI 위원회로 송부되며 CSI 위원회는 이 결정에 입각하여 환경청에 규제정책의 개선을 건의한다.



[그림 3] CSI의 운영절차

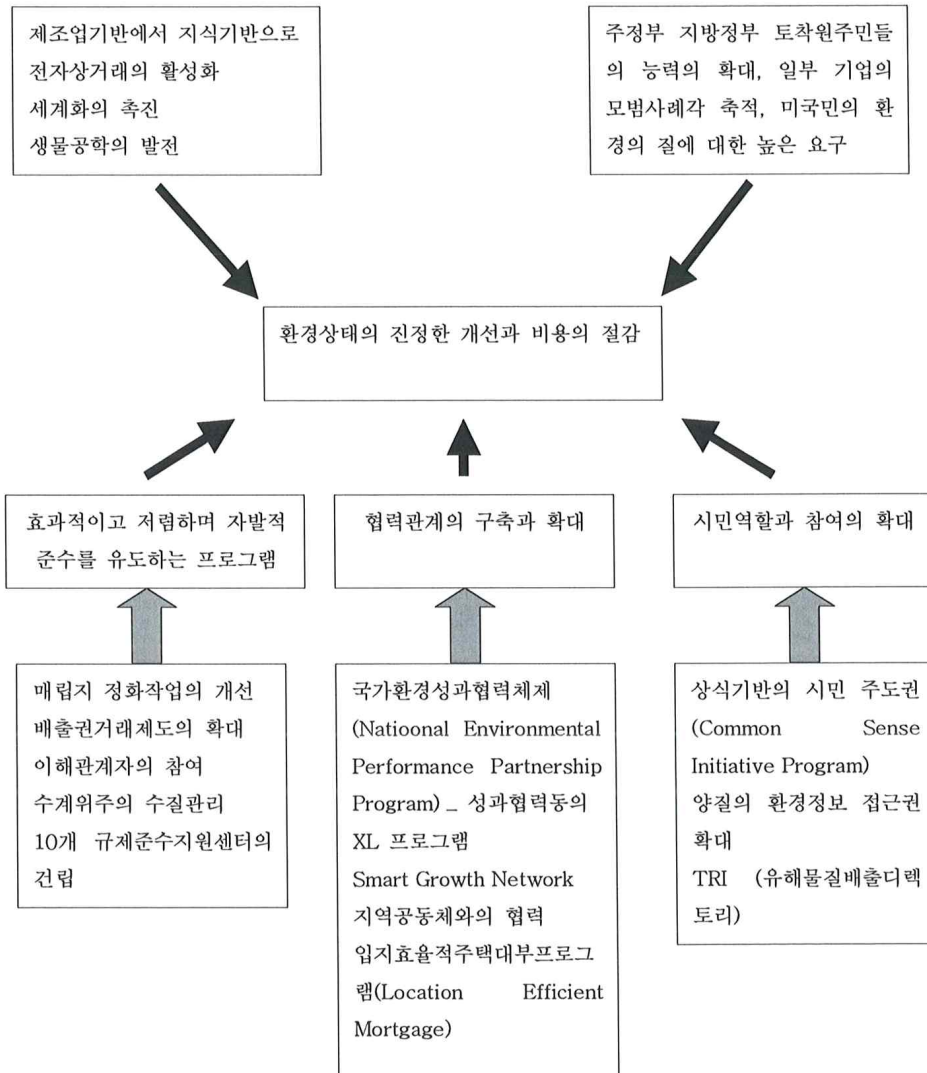
상식기반환경규제프로젝트는 규제, 오염예방, 환경기술, 허가, 규제준수와 강제, 기록유지와 보고 등 환경규제관련 모든 측면의 개선가능성을 모색한다.

## 6) 미국 환경정책의 과제

그간 미국 환경청이 주도한 환경행정개혁의 성과는 시간이 흐르면서 서서히 그 효과를 나타내고 있다고 볼 수 있다. 그러나 여전히 대기오염의 문제와 비점 오염원에 의한 수질오염은 앞으로 미국이 직면할 중요한 환경이슈가 될 것이며 새로운 접근방법의 성과가 평가받는 중요한 시험대가 될 것이다. 뿐만 아니라 지구기후의 변화는 심각한 경제적 환경적 영향을 초래할 것이며 급속히 전개될 세계화 경제체제는 소비자의 요구를 어떻게 지속가능한 형태로 충족시킬 것인가라는 어려운 과제를 안겨주게 될 것으로 전망하고 있다. 미국은 여전히 특정 화학 물질이 동·식물의 번식과 생체기능에 어떤 영향을 가져올지 정확히 이해하지 못하고 있으며 유전공학의 영향이 어떤 방향으로 나타나게 될지 알지 못하고 있다.

지구온난화, 생물종 다양성의 상실, 제조업기반에서 서비스기반으로의 변화, 전자상거래의 활성화, 새로운 유전공학의 발전 등은 앞으로 예기치 못한 과제를 부여할 것을 우려하고 있다. 어떤 경우에는 전국적인 법과 규제조치가 미래에 닥칠 위험을 최소화하는데 가장 효과적일 것이며 또 어떤 경우에는 시장접근방식에 입각한 개별화된 환경정책과 성과위주의 유인책들이 더 저렴한 비용으로 더 많은 효과를 나타낼 것으로 보고 있다.

이처럼 사용가능한 모든 정책수단을 개발함으로써 미래에는 보다 더 효율적으로 대처할 수 있을 것으로 생각하고 있다.



[그림 4] 미국 환경행정의 개선방향과 추진과제

## 2. 미국의 에너지정책 방향

이 장에서는 신재생에너지 기술발전에 대한 세계 동향과 정책개발, 시장현황 및 가장 유망한 대안 기술 전망에 대해 논의할 것이다. 특히, 수소·연료전지, 바이오매스 및 바이오 연료, 풍력(육상 및 해상), 태양에너지, 지열에너지, 그리고 에너지 효율성과 보전에 관한 비용 및 연구개발 투자 동향에 대한 정보를 제공하고자 한다.

기후변화에 관한 정부간 패널(the Intergovernmental Panel on Climate Change)의 최근 보고서 (IPCC, 2007a, 2007b)에 따르면, 지표면의 평균 온도는, 특별한 추가 조치가 없을 경우 금세기 말까지 1.8 - 4.0°C 더 상승할 것으로 예상된다. 따라서 지구대기의 보호를 위해서는 1인당 온실가스 배출량이 높은 국가를 포함하여, CO<sub>2</sub>등 온실가스의 감축을 위한 근본적인 노력이 요구된다 (Walz and Schleich, 2009a). 인구밀도가 높은 개발도상국의 경제 개발을 고려하면, 선진국의 장기 기후변화 완화 목표 달성을 위해서는 2050년 까지 70~80%의 온실가스 감축을 위한 움직임이 필요하다. 이러한 목표 달성을 위해서 각 정부는 에너지 또는 탄소배출 세제, 배출권거래제 및 신재생에너지원과 같은 저탄소 또는 무탄소 기술 투자에 대한 보조금 지급 등의 정책 수단을 포함한 기후변화 정책을 시행하고 있다(Walz and Schleich, 2009a).

### 1) 풍력에너지

유럽 국가들이 과거 수십 년간 가장 큰 풍력에너지 시설 용량을 설치하여 왔지만, 최근에는 미국이 새로운 설치 용량에 있어서 가장 빠른 성장을 보이는 풍력발전 시장이 되었으며, 독일과 스페인뿐만 아니라 중국과 인도 등의 아시아 시장이 그 뒤를 따르고 있다.

현재 공급을 초과하는 풍력 터빈에 대한 수요, 풍력터빈 제조업에 투입되는 원료와 에너지 비용 상승 등과 같은 많은 요소들이 풍력발전 비용과 풍력발전으로 생산된 전력의 상방 압력 요인으로 작용하고 있다. 이러한 문제에도 불구하고, 풍력 에너지가 진정한 세계 전력원이 될 수 있도록 하는 중요한 발전이 일어나고 있으며, 미래에는 급속한 성장을 지속할 것이라는 광범위한 기대를 받고 있다

풍력에너지는 최근 문헌으로부터 많은 관심을 받고 있다. 풍력에너지는, 기존 에너지의 높은 경로 의존성(high path dependency)에도 불구하고 전통적인 기술 궤도가 새로운 기술궤도에 의해 대체되는 급진적인 기술 변화의 유망한 사례로 인식되고 있기 때문이다. 풍력에너지는 규제와 혁신 및 세계시장에 대한 영향간의 상호 관계를 분석하는 훌륭한 사례가 될 것이다.

국제적으로 풍력발전은 에너지 및 기후변화에 있어서 핵심적인 역할을 하고 있다. 예를 들면, 2009년 11월 4일, 워싱턴에서 개최된 EU-USA Summit 에서 국제 관계에서 에너지의 중요성을 점증함에 따라, 이를 반영하여 trans-Atlantic Energy Council를 설치하기로 결정하였다. EU 풍력에너지 협회(European Wind Energy Association) 회장, Christian Kjaer는 이러한 발의에 대해 다음과 같이 말하고 있다.

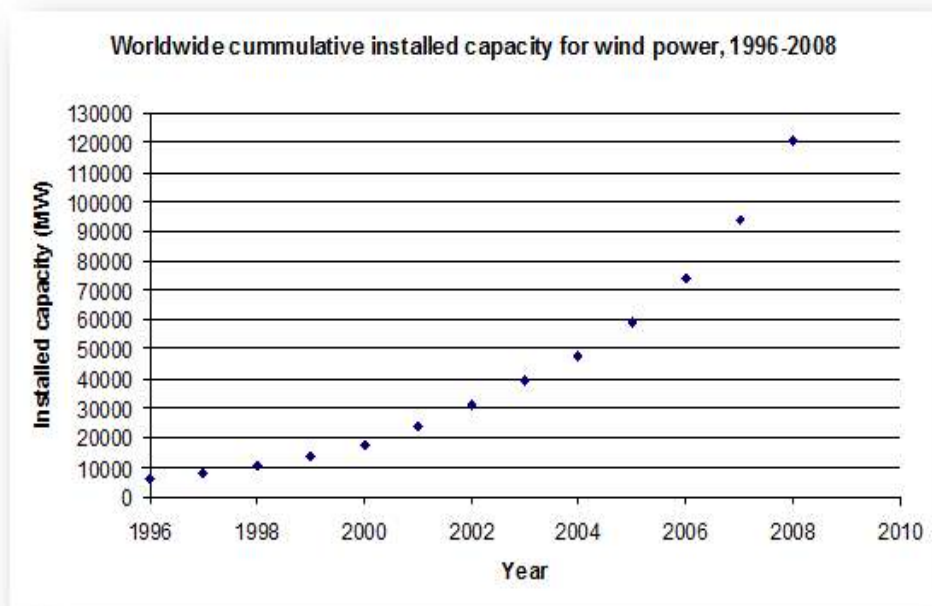
“에너지 안보와 기후변화는 국제정치에서 보다 큰 역할을 하게 될 것이다. EU와 미국간 에너지 문제에 대한 대화를 개선하고 과학적 협력을 증진시키는 것은 중요한 일이다. 기후변화를 진정으로 완화시키고자 한다면, EU와 미국은 전세계 CO<sub>2</sub>배출량 감소를 위한 신속한 행동이 필요하며, 에너지 생산 방식을 급진적으로 변화시켜야 할 것이다. 이러한 새로운 협력의 초점은, 기후변화에 관한 정부간 패널이 설정한 2015년 까지 CO<sub>2</sub>감축 목표를 달성할 수 있게 할 준비된 기술에 맞추어져야 할 것이다. 이는 풍력에너지가 새로운 협력의 핵심 요소가 되어야 하며, 아울러 새로운 trans-Atlantic Energy Council의 최우선 의제가 되어야 할 것이다(EWEA, 2009c).”

또한, 국제에너지기구(International Energy Agency)는 ‘wind agreement’를 개발한 바, 이는 회원국들이 대규모 풍력 시스템 프로젝트의 계획과 시행에 관한 정보를 교환하고 협력적인 R&D 프로젝트를 착수하는데 있어서 매개 수단의 역할을 수행하고 있다. 2009년 현재 24개 회원국이 있다. 여기에는 미국, 독일, 한국, 일본 및 멕시코 등 20개 회원국과 EU 집행위원회, EU 풍력에너지 협회(European Wind Energy Association) 등이 포함된다(IEA, 2009b).

2008년 미국은 독일을 제치고 풍력발전 시설 용량에 있어서 세계 1위가 되었으며, 중국의 총 시설 용량은 2배로 증가하면서 세계 4위를 차지하고 있다. 전세계적으로 2008년도에 설치된 시설 용량은 27,000MW를 넘어서고 있으며, 유럽, 북미 및 아시아 등 3대 주요 시장에 의해 지배되고 있다. 2008년 전세계 풍력에너지 용량은 28.8% 성장했으며, 이는 지난 세대 평균을 뛰어 넘는 것으로 2008년

말에는 전세계 시설 용량이 120.8GW에 도달하고 있다. 2008년 새롭게 전송된 풍력발전 용량은 27GW로 이는 2007년에 비해 36% 증가 된 것이다(EWEA, 2009b). 신재생에너지 공급의무화제도(RPS: Renewables Portfolio Standard)는 현재 미국 25개 주에서 채택하고 있다. 공급비율의 엄격성과 목표 연도 등은 각 주에 따라 많은 차이를 보이고 있다. 캘리포니아의 RPS가 가장 주목을 받고 있으며, 2010년도에는 신재생에너지 공급 비율이 20%에 이를 것으로 보인다. 다른 주도 비슷한 목표를 가지고 있으며, 오래곤 주와 미네소타 주 등은 2025년까지 25% 공급을 목표로 하고 있다.

풍력발전의 최근 동향을 살펴보면, 2007년 한 해에만 약 20GW에 달하는 시설이 설치되었다(Bolinger and Wiser, 2009). 다음 그림은 1996~2008년간 전 세계에 설치된 풍력발전의 누적 시설용량을 나타낸다.



[그림 5] 전 세계 풍력발전의 누적 시설용량, 1996-2008

기후변화와 에너지 안보 문제에 대한 관심은 전 세계적으로 풍력발전의 중요성을 더해주고 있다(Bolinger and Wiser, 2009). 풍력발전 기술은 성숙 단계에 접어들고 있으며 많은 국가들이 적극적으로 정책을 개발하고 시장을 확대하고 있

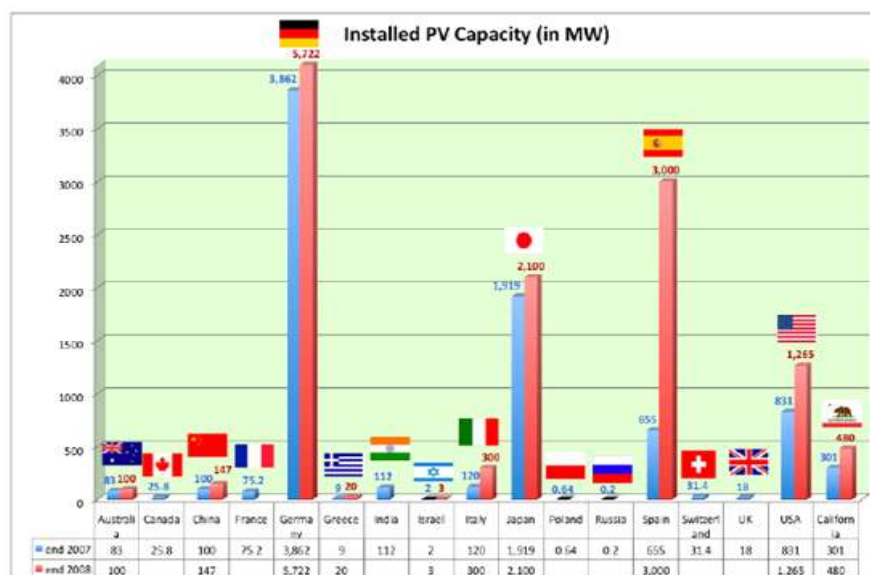


다. 한국은 풍력발전 개발에 있어서 아시아의 선도 국가들에 비해 뒤쳐지고 있다. 그러나 이는 오히려 향후 한국이 개발할 수 있는 풍력 에너지의 개발 잠재량이 풍부함을 의미한다고 볼 수 있다. 또한 비록 설치된 시설용량이 적은 것이 이유이기도 하지만, 2007년에서 2008년 사이에 22.3%라는 가파른 성장세를 보이고 있다.

## 2) 태양광에너지

많은 국가들이 태양에너지 개발을 위한 구체적인 목표를 설정하고 있다. 국가별로 태양 에너지 개발 증진을 위한 다양한 정책을 시행하고 있으며, 가장 중요한 정책 수단 가운데 하나가 태양 복사열을 이용한 발전 시설에서 생산된 전력에 대해 발전 차액을 지급하는 것이다. 미국에서는 태양에너지 보급을 위해 가정용 태양 에너지 설비(전기 및 온수)의 구매 및 설치에 대해 30%의 세액공제를 부여하고 있다.

최근 전세계적으로 태양 발전시스템 설치는 급속하게 성장하고 있다. 많은 국가들이 태양 에너지 개발을 강력하게 추진하고 있는 것이다. 예를 들면 스페인은 2020년 까지 10GW, 미국은 2030년 까지 70-100GW, 이탈리아는 2020년 까지 8GW의 태양에너지 발전시설을 설치할 예정이다.



[그림 6] 세계 PV 설치 용량 (MW)

미국의 경우, 연방 및 주정부 모두가 태양광(PV) 기술 증진을 위한 다양한 정책을 채택하고 있다. 다만, 주 정부가 전력 생산 및 공급에 관한 권한을 소유하고 있으므로, 영향력 있는 정책은 주 정부 차원에서 이루어지는 것은 사실이다. 국가 차원에서 'Solar America Initiative'와 투자세액공제(Investment Tax Credit) 등 두 가지 제도가 주요한 핵심 정책 틀을 구성하고 있다. 또한 미국 경기 회복과 재투자 법은 태양에너지에 대한 투자 진흥 관련 조항을 포함하고 있다 (Kravetz, 2008).

미국에서는 신재생에너지 의무공급제도와 세제 혜택이 보다 일상적인 유인제도로 채택되고 있다. 10%의 연방정부 세액공제에 추가하여 약 30%의 주정부 세액공제가 가정용 태양 에너지 시스템의 구입 및 설치 시 지원된다. 최근, 미국에서도 발전차액지원제도의 도입을 고려하고 있으며, 인디애나, 미네소타, 미시간과 캘리포니아 등에서는 이의 시행을 위한 연구가 진행 중이다. 캘리포니아의 경우, the California Public Utilities Commission(CPUC)은 2008년 새로운 발전차액지원제도를 승인하고, 캘리포니아 전역에 걸쳐 소규모 시설로부터 최고 480MW의 신재생에너지 발전 용량 구매가 가능하도록 하였다. CPUC는 이를 통해 소규모 시설들이 신재생 에너지를 이용한 전력을 전기 사업자에게 판매하도록 함으로써, 캘리포니아의 기후변화 완화 및 재생에너지 목표 달성에 기여할 것으로 기대하고 있다.

### 3) 지열에너지

지열 에너지 개발에 있어서 지리적 조건과 비용은 주요한 두 가지 제한 요건이다. 전세계적으로 24개 국가가 10,000MW 이상의 지열에너지를 생산하고 있는 바, 이는 약 6억명의 전력 수요를 충족할 수 있는 양이다. 미국, 필리핀, 멕시코, 인도네시아, 이탈리아와 아일랜드가 세계 지열 에너지 시장을 주도하고 있다 (Bertani, 2007).

많은 국가들이 지열에너지 개발을 위한 구체적인 목표를 설정하고 있으며, 성공적으로 지열 자원을 에너지원으로 활용하고 있다. 미국의 경우, 연방정부 차원에서, 신재생에너지 프로젝트에 대한 재정지원 정책으로서 생산세액공제(PTC: the

Federal Production Tax Credit)가 중요한 역할을 하고 있으며, 지열발전 프로젝트 역시 PTC, 프로그램의 혜택을 받고 있다.

지열에너지협회(Geothermal Energy Association)에 따르면, 미국의 지열에너지를 이용한 전력생산 잠재량은 아래와 같다(GEA, 2009a).

- Identified Geothermal Systems:3,675 MWe(95% 확률)~16,457 MWe(5% 확률)
- Undiscovered Geothermal Systems:7,917 MWe(95% 확률)~73,286 MWe(5% 확률)
- Enhanced Geothermal Systems (EGS):345,100 MWe(95% 확률)~727,900 MWe (5% 확률).

2006년 MIT(Massachusetts Institute of Technology)는 미국의 지열에너지 잠재량을 분석·보고 하였다. 이에 따르면, 합리적인 R&D 투자가 이루어진다면, 향후 50년간 100GW를 생산할 수 있을 것으로 평가된다(GES, 2009: 18). 즉, 미국 정부가 향후 10년간 합리적인 방법으로 연구·개발에 투자하고 성공적으로 Enhanced Geothermal Systems (EGS)을 보급한다면, EGS는 2050년까지 미국 기저전력의 10%를 공급할 수 있을 것으로 전망된다(MIT, 2006). 지열 발전소는 현재 미국 8개 주(Alaska, California, Hawaii, Idaho, Nevada, New Mexico, Utah and Wyoming)에서 운영되고 있으며 2009년 3월 현재 총 시설용량은 3,040.27 MW 로 집계되고 있다 (GEA, 2009b).

생산세액공제(the Federal Production Tax Credit)는 지열에너지 프로젝트를 위한 재정지원 주요 정책이다. 신재생 에너지 프로젝트는 운영 개시 후 첫 10년간 kWh 당 약 2센트의 비율로 세액공제를 받을 수 있다. 동제도의 시행 이후 2006년에서 2008년간 지열에너지 프로젝트의 수가 거의 두 배에 이르고 있다(DOE, 2009b). 혁신적인 지열에너지 개발을 위해서 미국 정부는 지열에너지 기술 프로그램(Geothermal Technologies Program)을 채택하고 있는 바, 이는 지열 에너지원의 발굴, 접근 및 사용을 가능하도록 하는 프로그램이다. EGS를 진전시킴으로써, 미국은 풍부하고 깨끗하며 재생가능한 기저부하용 에너지를 보유할 수 있을 것이다(DOE, 2009a).

#### 4) 바이오매스 에너지

미국 하와이 주의 Oahu는 2050년 까지 총에너지 수요 중 신재생에너지 비율을 70%까지 확대하는 목표를 수립하였다. 여기에는 25MW의 바이오매스가 포함된다(HCEI, 2009). 25MW는 총 1차 에너지 공급의 1%에 불과하지만, Oahu의 공격적인 신재생에너지 보급 목표의 일부라는 것을 인식할 필요가 있다.

많은 국가들이 바이오매스 개발을 위한 구체적인 목표를 설정하고 있다. 네덜란드는 바이오매스 및 biofuel 분야에 있어서 가장 진보적인 국가이다. 네덜란드 정부는 2010년까지 신재생 에너지 전력 공급 비율을 9%, 2020년까지 17%로 증가시키는 목표를 설정하였다(Junginger and Faaij, 2005). 특히, 바이오매스와 biofuel에 대한 의존도는 2010년에는 5.75%, 2020년에는 10%에 이를 전망이며, 2040년에는 네덜란드 총에너지 소비의 30%가 바이오에너지에 의해 충당될 예정으로, 이는 600에서 1100 PJ에 해당될 것이다.

장기적으로 네덜란드 정부는 바이오매스와 biofuel 산업을 확대할 수 있는 많은 목표를 설정하였다. 소위 'transition management'라는 정책 수단을 활용하여 바이오매스, 새로운 가스 서비스, 지속가능한 산업생산 및 재생가능한 Rijnmond 지향 (toward renewable Rijnmond)라는 4가지 요소를 바탕으로 2040년까지의 장기 목표를 설정하였다. 네덜란드가 추구하는 5가지 핵심 경로는 ① 효율적인 녹색 가스, ② 망 효율성(chain efficiency), ③ 녹색 원료, ④ 자동차 대체 연료, 그리고 ⑤ 신재생 전력 등이다. 바이오매스가 이러한 각 경로에 있어서 주요 역할을 하도록 하고 있다.

캐나다 역시 바이오매스와 biofuel 분야에 있어서 성공적인 국가의 하나이다. 캐나다는 석유, 가스, 석탄, 수력, 광물 및 숲 등과 같은 많은 자연 자원을 보유하고 있다. 적극적인 바이오매스 보급 확대를 위한 노력에도 불구하고, 현재 바이오매스는 1차 에너지 소비의 6%에 불과한 실정이다(Bradley, 2006). 이에 따라 바이오매스 대한 과감한 투자를 추진하고 있다. 2003년 연방 예산 중 3억 불의 예산을 바이오 관련 기술에 투자하고 있다. 주요 항목은 아래와 같다.

- ① 기본연구: 바이오에너지를 포함한 바이오 관련 생산품에 관한 BIOCAP 연구 지원, 쇠신을 위한 Canadian Foundation
- ② 응용 R&D: 에너지 연구 개발 프로그램(PERD: Program of Energy and

Development)로 바이오에너지 연구개발을 위해 매년 약 5천만 불 지원

- ③ 시범사업: Sustainable Technology Development Canada - 기후변화(비 바이오매스 기술 포함) 에 초점을 둔 35억 불 규모의 기금
- ④ Pre-commercialization: RETScreen - 실행가능성에 대한 선행 평가 도구

연방 정부는 바이오에너지 기술의 활용을 지원하기 위한 몇 가지 시장 유인 프로그램을 운영하고 있다. 이는 세계 관련 인센티브로 다음과 같은 프로그램을 포함한다. ① 캐나다 신재생 및 보전 경비(Canadian Renewable and Conservation Expenses) - 프로젝트의 초기 무형 경비에 대한 재정지원, ② 자본비용 수당 43.1 (Capital Cost Allowance 43.1) - 발전 장비에 대한 신속한 청산, ③ Biofuel에 대한 연방 소비세 면제

## 5) 연료전지

많은 국가들이 수소연료전지 개발을 위한 구체적인 목표를 설정하고 있다. 아일랜드는 교통수단을 위한 수소에너지 분야에 있어서 가장 성공적인 국가이다. 일본의 경우, 2010년 까지 교토의정서에 따른 온실가스 6% 감축 목표 달성을 위한 정책의 일환으로 수소개발을 위한 조치를 취하고 있다. 2002년 첫 번째 수소 충전소가 오사카 (Osaka)에 건설되었으며, 다카마츠(Dakamatsu)에 두 번째 충전소가 설치되었다(ENAA, 2003). 2002년에 설립된 'Hydrogen and Fuel Cell Demonstration Project (JHFC)'는 다양한 공급원료로부터의 수소 생산과 수소연료자동차(FCVs)의 성능, 환경에의 영향, 총 에너지 효율성, 실제 사용 조건에서의 안전성 등에 관한 기본적인 자료를 수집, 공유를 목표로 하고 있으며 아울러 연료전지자동차(FCVs)의 대량생산과 보급·확산에 관한 로드맵 개발을 목표로 설정하고 있다(JHFC, 2009).

수소 연료전지 진흥을 위한 미국의 정책은, 수소연료전지 국제 협회(International Association for Hydrogen Energy)가 설립된 후 플로리다에서 첫 번째 회의가 열렸던 1973년 오일 위기 이후 지속적으로 개발되어 왔다(Solomon

and Banerjee, 2006). 수소개발에 가장 큰 영향을 미친 정책은 FreedomCAR program과 2005년 에너지정책법률이라 할 수 있다. 두 가지 정책 모두 부시 정부의 유산이라 할 수 있지만, 오바마 정부의 비수소 대체연료 자동차에 대한 관심으로 인해 현 정부 출범 이후 관련 정책에 큰 진전이 있는 것은 아니다. FreedomCAR program은 17억불의 수소 연구 자금을 지원한다. 이에 더하여 석탄, 천연가스, 및 핵에너지에서 수소 연료를 추출하기 위한 획기적인 기술개발을 미국 에너지성 지원 하에 수행하여 왔다. 미국 정부는 우선적으로 효과적인 수소 연료 저장 장치 및 적절한 연료전지를 개발함으로써 수소에너지 비용을 낮추는데 초점을 두어 왔다 (Solomon and Banerjee, 2006).

연간 수소 생산량의 경우 2003년 10,534 미터톤 2006년 10,683 미터톤으로 증가한 것에서 알 수 있듯이, 미국이 수소 생산 시설용량을 크게 확대한 것은 아니다(EIA, 2008a). 이중 교통 연료로 사용된 것은 거의 0%에 가깝다. 실제로 60% 정도가 비료 생산을 위한 원료로 사용되었고, 23%는 원유 정제 과정에서 유황을 제거하기 위해, 9%는 메탄올 제조, 그리고 나머지는 화학, 야금 및 우주개발 목적으로 사용되었다(NHA, 2004).

## 6) 해양에너지

해양에너지는 지구상에서 이용 가능한 가장 풍부한 재생에너지 자원 중 하나이다. 이론적으로 전 세계 해양에너지 잠재량은 아래와 같이 추정된다(Soerensen and Weinstein, 2006).

- 파력에너지 (wave energy): 8,000 - 80,000 TWh/year;
- 해양온도차 에너지(ocean thermal energy) 10,000 TWh/year.

해양에너지는 파력에너지(wave energy), 조력에너지(tidal energy), 온도차 에너지 (Ocean thermal energy conversion), salinity gradient/osmotic energy, 해양 바이오매스 등으로 구분된다. 해양에너지 기술의 다양성에도 불구하고, 현재 개발 상태는 다른 신재생에너지에 비해 초기 단계로 평가되고 있다. 예를 들면, 몇 가지 시범 사업(최대 용량 1MW)과 2~3개의 대형 프로젝트가 개발 중에 있을 뿐이다. 전세계적으로 현재 상업용으로 가동 중인 tidal barrage plant는 1966년 프

랑스 북서부 연안 Rance 하구에 설치된 시설용량 240MW 규모의 발전소와 1980 년대에 건설된 캐나다의 20MW 규모의 발전소, 그리고 러시아에 1개소에 불과하다.

이러한 현실을 타개하기 위해 EU는 해양에너지 개발을 적극 지원하고 있다. EU가 해양에너지 기술 개발을 지속적으로 지원하고, 예상 잠재량 개발에 성공할 경우, 2020년 까지 약 3GW 규모의 해양에너지 시설 용량을 갖추게 되며, 2050년에는 이를 훨씬 뛰어 넘는 성장이 가능할 것으로 보고 있다(EOEA, 2008).

## 제 5 장 충남 환경 및 에너지정책의 제언

### 1. 개요

#### 1) 충남지역 환경

##### ① 일반적 환경여건

충청남도는 지역내 권역 및 시·군별로 사회경제, 환경적 여건이 다르며 이에 따른 지역격차가 크다고 할 수 있다. 지역적으로는 천안, 아산, 당지군 등 북부권은 고속도로, 고속전철 등 교통망 확충에 따라 수도권의 인구 및 산업의 유입이 진행되고 있어 이를 중심으로 국지적으로 환경오염이 점점 심화되고 있으며, 부여, 논산, 서천 등 남부권은 금강하구언의 영향권으로 수질개선의 과제를 앓고 있어 최근 통수방안에 대하여 끊임없는 요구가 진행되고 있다. 서산, 태안, 보령 등 서해연안권은 중국에서 유출하는 수질오염물질이 반폐쇄성 해역인 서해에 유입되면서 연안오염이 가중되고 있다. 특히 화력발전소와 석유화학단지 등이 밀집하고 있어 대기 및 연안환경 오염에 노출되어 있다고 볼 수 있다. 그 외 연기, 공주 등은 대전과 청주 등의 거점도시와 연결하고 있어 대기 및 수질오염의 위협이 상존하고 있다.

##### ② 자연생태

충청남도는 남한의 중심부에 위치하여 생태축의 중추적인 역할을 하며, 동북아시아 철새들의 중간기착지인 천수만, 금강하구, 아산만, 대호 등 세계적인 철새도래지가 다수 있다. 연안지역은 서해안갯벌, 사구, 안면도를 비롯한 우수한 자연경관이 있으며 약 500여개의 섬으로 구성된 각각의 다른 생태적 특성을 갖고 있다.



생태자연도 분석결과 1등급지역이 412km<sup>2</sup>(4.8%), 2등급지역이 3,118km<sup>2</sup>(36.0%), 3등급지역 4,752km<sup>2</sup>(54.8%), 별도관리지역이 4.5%로 생태적 기반은 전반적으로 양호하다. 충남의 국가생태계보전지역은 신두리 사구(태안군 원북면 신두리 일원 0.639km<sup>2</sup>)가 유일하고, 도 생태계 보전지역은 지정되지 않았다(두웅습지 0.065km<sup>2</sup>는 습지보호구역으로 지정). 그 외 조수보호구역은 63개소 9,403ha를 지정하고 있다. 또한, 계룡산, 대둔산, 칠갑산, 가야산, 오서산 등 국립 및 도립공원 등 우수한 자연환경이 존재하지만 이를 이용하고 보전하는 전략이 부족하여, 종합적이고 체계적인 중장기 마스터플랜이 필요하다.

### ③ 대기환경

충남의 대기환경은 대부분의 지역이 환경기준을 만족하고 있다. 대기환경기준을 초과할 수 있는 위협요인으로는 화력발전소 주변지대와 산업단지 및 공장 인근, 광역적으로 자동차 등에 의한 아황산가스, 질소산화물, 일산화탄소, 오존 및 미세먼지 등이 교통으로부터 유발될 수 있다. 그 외의 악취유발요인으로 가축사육시설 및 가축분뇨처리시설, 생활폐기물 매립시설 등이 있다. 중장기적으로는 이산화질소와 오존농도의 증가와 계절적으로 황사 및 꽃가루에 등에 의한 봄철 미세먼지가 크게 증가하고 있다.

### ④ 수질환경

충남도내 공공수역 주요지점의 수질은 비교적 깨끗하지만(Ⅱ~Ⅲ등급) 하천 하류지역과 담수량 대비 유역면적이 넓은 호소(Ⅲ~Ⅴ등급)를 중심으로 점진적인 악화추세를 보이고 있다. 공공수역의 수질개선을 위해서는 무엇보다도 생활하수의 처리가 매우 중요하나 다른 광역자치단체에 비하여 하수처리율은 매우 낮고, 특히 가축사육밀도가 전국에서 가장 높아 가축분뇨의 부실한 관리로 인한 수질 오염의 위협요인으로 작용하고 있다. 그 외 필요 이상으로 호소의 체류시간 길어져 유기물질의 축적과 재생산으로 인한 수질문제 등이 지속적으로 발생하고 있다. 최근에는 가축의 구제역발생에 따른 매몰과정에서 발생하는 침출수로 인하여 지하수 오염물 물론 연접한 하천의 오염문제가 심각하다.

앞으로는 물관리 정책을 추진함에 있어서 수계중심적인 권역단위의 물환경관

리계획을 수립하여 추진이 절실하다. 최근 4대강 사업의 일환으로 2010부터 금강을 대폭정비 및 개발하고 있어 결과에 대한 귀추가 주목된다.

#### ⑤ 상수도

생활수준의 향상으로 양질의 음용수를 안정적으로 사용하기 위한 요구가 증가하여 상수도 운영의 효율화 및 선진 운영체계 구축이 필요하다. 1인당 물 소비량은 360L/일 정도로 절수기의 설치와 물 절약의 운동의 전개로 물 사용량은 줄어들고 있다. 수원의 이용적 측면에서 보면 마을상수도와 지방상수도의 이용율이 점점 줄어들고 대청호 및 보령호를 수원으로 하는 광역상수도의 의존비율이 점점 늘어가고 있는 추세이다. 인구 밀도가 낮은 지역까지 생활용수를 공급하기 위하여 광역상수도의 의존율이 높아지는 추세가 바람직한 것인지는 정책적 결정에 신중한 판단이 요구 된다.

#### ⑥ 폐기물

충남의 폐기물 발생량은 꾸준히 증가 추세에 있으며, 지역여건에 따라 시·군별 차이가 있으나 생활폐기물(사업장폐기물 제외)발생량은 0.9kg으로 다른 선진국에 비하여 비교적 낮은 편이다(미국 2.0, 프랑스 1.45, 영국 1.59, 일본 1.12 kg 등). 한편 각종 사업장에서 발생하는 배출시설계폐기물이 크게 증가하고 있으며, 건설폐기물 역시 2005년을 기준으로 총 폐기물 발생량의 약 30% 정도를 차지하면서 크게 증가하고 있다.

### 2) 충남지역 에너지

충남지역 에너지계획은 충남지역의 지속 가능한 에너지 공급 시스템을 구축하고 신재생 에너지를 육성하는 것을 목적으로 하여야 할 것이다. 우리나라는 신재생 에너지 개발 경험을 가지고 있다. 2008년 6월 현재 정부의 10만호 보급 사업 추진 결과, 22 천kW의 태양광 에너지가 보급되었으며, 발전사업을 준비 중인 계

획 용량도 8,400kW에 이른다. 태양열을 이용한 온수 시스템 역시 1970년대 이래로 사용되었으나, 기술적 어려움을 겪기도 하였다. 풍력발전 역시 전국에 보급되고 있으며, 2007년 현재 192MW의 풍력발전기가 설치되어 있다.

한국은 이미 신재생 에너지 개발 경험을 가지고 있다고 하더라도, 추가적으로 동 에너지의 채택 수준을 확대하려는 강한 동기와 수요를 가지고 있는 것이 사실이다. 충청남도의 풍력 및 태양에너지 산업뿐만 아니라 바이오 에너지, 지열에너지, 연료전지, 해양에너지와 같은 새로운 화석 연료 기술 등을 확대하여야 하는 것이다.

신재생 에너지에 대한 충청남도의 적극적인 노력에 대한 요청은 저탄소 녹색 성장을 실현하려는 한국의 희망을 선도하여야 한다. 2008년 수립한 국가에너지기본계획에서 한국정부는 2030년 까지 에너지 효율을 46% 개선하고, 신재생에너지의 비중을 약 5배 확대하는 목표를 설정하였다. 동 계획은 태양광 에너지는 44배(80 → 3,504MW), 풍력에너지는 37배(199 → 7,301MW), 바이오에너지는 19배(1,874 → 36,487천 Gcal), 그리고 지열에너지는 51배(110 → 5,606 Gcal)로 확대할 계획이다. 더욱이 동 계획은 풍력, 해양에너지 및 바이오에너지 등을 지원하기 위하여 신재생에너지 의무할당제(renewable portfolio standard), 공공건물의 신재생에너지 의무 사용 및 그린 홈 100만호 공급사업 등을 도입할 예정이다. 이와 함께 풍력, 연료전지, 태양광 등을 위한 연구 개발 사업에 대한 투자를 증대할 계획이다.

이러한 목표를 달성하기 위해서는 2030년까지 총 11.5조원의 투자가 필요할 것으로 전망된다. 동 투자비의 많은 부분이 연구개발에 사용될 예정인 바, 이러한 연구개발 사업에는 2015년까지 태양전지, 2015년 까지 Si PV와 CIGS, 2020년까지 유기 PV 등과 같은 특정 기술 개발이 포함된다. 또한 풍력에너지와 관련하여, 2010년 까지 2MW급, 2016년까지 5MW급 터빈을 개발함과 동시에 2010년까지 도시형 소형 풍력 터빈을 배치할 수 있도록 할 예정이다. 태양열 에너지와 관련된 목표는 가장 공격적이며, 2012년까지 10 kW, 2013년까지 200 kW급 태양열 발전시스템을 개발할 것이다.

## 2. 지역 환경·에너지정책의 추진전략

### 1) 지역환경 정책의 추진전략

지역환경 정책의 궁극적인 추진전략은 21세기 충남지역의 자연환경과 생활환경을 온전하고 건강하게 하여 궁극적으로는 한반도의 지속가능한 사회로 탈바꿈하는데 있다. 이를 위한 추진전략으로 ①생태 녹지축의 조성 및 관리, ② 서해연안의 대기오염관리 방안마련, ③ 중·소도시별 통합적 환경관리 방안마련, ④생태공단 조성을 통한 산업환경관리 개선, ⑤ 금강하구연 및 대형담수호의 수질개선 방안, ⑥ 생활하수 및 가축분뇨 관리방안, ⑦ 지역환경관리 정보체계의 강화 등이 중점적으로 추진되어야 한다.

구체적인 생태 녹지축의 조성 및 관리의 추진전략은 칠장산(경기 안성)-계룡산-대둔산과 칠장산-칠갑산-금강 하구를 잇는 동서-남북 광역생태축을 토대로 생태네트워크를 구축하고 훼손지역의 복원관리를 강화해야 한다.

서해연안의 대기오염관리방안마련은 충남지역 서해연안에 위치한 화력발전소 6개소(당진, 보령, 태안, 서천)는 향후 주요한 대기오염원으로 광역화가 우려된다. 따라서 화력발전소의 증설과 경기도 평택산업단지 등의 확장에 따른 서해연안 대기오염의 광역화 관리방안을 마련해야 한다.

세종시를 포함한 충남도청사 이전 등 신도시와 산업조시의 개발에 따른 주변지역에 대한 난개발이 우려되므로 광역환경관리계획의 기본틀 안에서 중·소도시별 환경특성에 따른 핵심분야 위주의 환경관리계획을 수립하고 실천방안을 마련해야 한다.

수도권과 인접한 천안, 아산, 당진 등 개별입지 산업을 계획적 산업입지로 유도하고 환경부하를 최소화할 수 있는 환경관리 체계를 구축하여야 한다. 개별 산업체가 밀집한 지역을 지역생태형 산업단지로 조성하기 위해 통합환경관리체계의 도입을 검토하고 에코산업망 등 물질·에너지순환체계 형성을 유도해야 한다. 산재한 농공단지에 대해서는 주변지역의 환경 및 산업 현황, 잠재력 등에 대한 체계적인 조사를 토대로 지역환경 및 산업연계 등을 고려한 농촌형 생태산업단지로 탈바꿈이 되도록 해야 한다.

금강하구언 및 대형담수호의 수질개선 방안으로 금강하구역의 통수문제와 유역 내 자치단체간 협조체계강화로 수질오염총량관리제의 조기정착 등 환경보전을 위한 전북의 협력적 추진체계 구축이 요구되고, 서해연안의 대형담수호를 중심으로 양호한 연안생태자원 및 수질을 유지·보전하기위한 환경관리계획 수립의 추진이 필요하다.

지표수의 오염의 근원이라 할 수 있는 생활하수와 가축분뇨 처리체계의 개선이 요구되며, 그 외 다양한 매체와 정보를 통합하여 연계 운영될 수 있는 지역환경 정보망의 구축·운영이 요구된다.

## 2) 지역에너지 정책의 추진전략

우리나라는 연료전지, PV 및 풍력발전을 신재생에너지 개발의 주력 분야로 선정하고 있다(IEA, 2004). 지역에너지계획은 신재생에너지 보급 확대와 관련하여 신재생에너지 기반시설 설치자를 위한 용자지원제도, 신재생에너지 설비에 대한 보조금 사업, 태양광 주택 10만호 보급사업, 태양열 주택 보급 사업, 지방정부의 녹색기술 투자에 대한 보조사업, 인증사업, 훈련 프로그램, 발전차액지원제도, 전문기업 제도, 신재생에너지 이용 의무화 제도 등의 지원 정책 제도를 활용할 수 있도록 하고 있다.

충남지역에너지계획은 2006년 제정된 에너지기본법을 기초로 한다. 동법은 지역에너지계획이 포함하여야 할 항목으로, ① 지역 안의 에너지 수급 추이와 전망, ② 에너지의 안정적 공급을 위한 대책에 관한 사항, ③ 신재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책에 관한 사항, ④ 에너지이용합리화와 이를 통한 온실가스의 배출감소를 위한 대책에 관한 사항, ⑤ 집단에너지 공급을 위한 대책에 관한 사항, ⑥ 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책에 관한 사항, ⑦ 그 밖에 에너지 시책 및 관련 사업을 위하여 시도지사가 필요하다고 인정하는 사항 등을 규정하고 있다.

해상 풍력발전의 개발은 충청남도의 신재생 에너지 발전에 기여할 수 있는 또

하나의 수단이다. 풍력단지 건설은 미관을 훼손한다는 이유로 건설 지역주민의 반대에 직면하는 경우가 있다. 대규모 풍력단지가 조경을 변화시키는 것은 사실이지만, 일부는 풍력 발전 터빈이 경관에 영향을 미치는 것에 대해 우려하는 반면, 또 다른 사람들은 보다 바람직하고 오염되지 않은 미래의 상징이라는 점에 주목해야만 한다. 충청남도가 풍력발전 개발을 통해 ① 기후변화와 에너지 안보에 대한 관심, ② 세계적으로 급속하게 확대되고 있는 풍력발전 시장에서의 경쟁력 확보, ③ 충청남도의 화석 연료 의존도를 감소시키고 지역 환경의 질을 향상시킬 수 있는 전력생산 청정에너지원 이용 극대화, ④ 풍력발전 개발로 인한 공공의 이익과 기회에 대한 교육 등 몇 가지 이익을 얻을 수 있다는 것을 고려해야 한다. 즉, 서해안의 풍력발전은 세계 풍력시장의 급속한 성장, 청정개발에 대한 관심 등으로 인해 충청남도에게는 좋은 기회가 될 것이다. 그러나 충청남도는 풍력발전과 관련하여 국제적인 풍력 발전에 대한 표준화 경향, 기술 인력과 산업투자의 선점 경쟁, 그리고 증가하는 풍력발전에 대한 민원 등 몇 가지 위험요소에 직면할 수도 있다.

태양에너지는 국가들과 지방정부에서 채택하고 있는 유인정책을 충청남도 상황에 맞게 적용될 수 있다. 지속적으로 증가하는 에너지 수요를 충족하고, 에너지 자원의 부족문제를 해결하기 위해 태양 에너지 발전 기술의 이용의 중요성이 점차 증대하고 있다. 더욱이, 에너지 가격의 상승과 환경 문제에 대한 관심의 증가로 인해 신재생 에너지를 이용한 전력생산 확대를 위한 노력이 추진되어 왔다. 태양에너지 발전을 보다 촉진하기 위해서 보다 적극적인 정부의 지원과 함께 전문적인 태양 에너지 기술을 갖춘 선도 에너지 기업의 발전을 촉진할 수 있어야 할 것이다.

태양에너지 역시 충청남도에게 기회가 될 수 있다. 양호한 인적자원, 중국, 동남아 국가 등의 시장 확대 전망, 그리고 중앙 정부의 적극적인 정책 등이 기회 요소이다. 그러나 태양에너지의 개발은 역시 도내 부족한 업체 수와 영세 규모 사업, 시장 추세에 적합한 응용분야 창출 필요성, 시장 개발을 위한 국제 협력, 건물 유휴 공간 활용을 위한 혁신적인 설계기술의 필요성 등과 같은 위험 요소에 직면할 수 있다.

지열에너지 분야에 있어서 충청남도 뿐만 아니라 한국은 지열 자원 개발의 초기 단계로 대규모 사업은 시행되지 않고 있다. 다른 국가와 비교할 때 우리나라

는 다른 유사 지역에 비해 지열 에너지 사용량이 현저하게 적은 것이 사실이다 (Lund et al, 2005). 지열에너지의 기회 요소는 신재생에너지에 대한 관심 증가와 효율적인 냉난방 시스템에 대한 수요 증가, 신재생에너지 증진정책, 지역의 청정 에너지에 대한 관심 증가 등이다. 그러나 풍력, 태양 에너지와 마찬가지로 지열 에너지 역시 높은 투자비용, 지열 교환을 위한 넓은 공간 필요성, 지역에 따라 독특한 지열 회수기술에 대한 지식 결여, 그리고 관련 기술에 대한 연구 부족으로 인한 안정성 결여와 같은 위험요소를 가지고 있다.

수소에너지 선도 국가의 수소개발을 위한 투자 사례를 볼 때, 수소에너지 산업을 시작하기 위해서는 보다 집중적이고 장기적인 노력이 필요하다 할 것이다. 이러한 노력에는 수소에너지 사업의 기본 요소에 초점을 두는 연구 개발, 시범사업 및 교육 프로젝트 등이 포함되어야 한다. 또한 경제적, 법적 여건 등의 어려움으로 수소 및 연료전지 프로젝트는 중앙 정부와의 공동으로 추진해야 할 것이다. 충청남도는 중앙정부의 재정지원과 함께 수소연료전지 자동차와 관련 기반시설의 상호 보완적 성격을 인지하고, 이에 대한 연구와 선도 투자를 균형 시킬 수 있는 정책을 모색하려는 노력을 경주해야 할 것이다. 수소연료전지 자동차와 관련 기반 시설의 불균형은 수소에너지 산업의 발전을 저해할 수도 있기 때문이다. 따라서 충청남도는 건전하고 균형된 수소 산업을 확보하기 위해 이동형 및 고정형 연료전지 시스템의 균형 있는 개발을 추진해야 할 것이다.

해양에너지 분야의 경우 많은 국가들이 해양에너지 R&D에 대한 재정 지원을 강화하고 있다. 몇몇 국가들은 현재 막대한 생산비용을 지원하기 위한 시장지원 메커니즘을 도입하고 있고 있다. 우리나라가 해양에너지 기술이 다른 신재생에너지 및 화석 연료 발전 기술에 비해 초기 단계에 있다는 것에 주목할 필요가 있다. 따라서 선도적으로 해양에너지와 관련된 기술적 장애물을 극복하기 위한 정책적 노력을 기울여야 한다. 이를 위해 관련 학계와의 긴밀한 협력 하에 해양에너지 기술 분야에 대한 적극적인 RD&D 투자가 필요할 것이다.

### 3. 정책 제언

#### 1) 충남지역 환경

충청남도는 자연생태, 대기환경, 수질환경, 상수도, 폐기물분야 등 환경적으로 큰 우려 수준은 아니지만, 권역 및 시·군별로 사회경제, 환경적 여건이 다르며 이에 따른 지역격차가 매우 크다고 볼 수 있다.

대기오염물질은 천안, 아산, 당지군 등 북부권 지역과 서해안 화력발전소 주변으로 관심을 기울여야 하며, 수질분야는 금강하구언의 통수문제와 곡교천과 삼교호, 간월호·부남호의 수질오염 축적문제, 안성천의 수질개선과 함께 충북지역을 관류하는 미호천의 수질개선에 관심을 기울여야 한다.

그 외 단위면적당 가축사육 밀도가 매우 높아, 악취, 해충, 토양, 지하수 및 공공수역의 오염으로 문제에 대하여 획기적인 대책을 마련하고 연안 환경적으로는 서해안 갯벌과 연안경관보전에 노력해야 한다.

#### 2) 충남지역 에너지

충남지역 에너지계획은 신재생에너지 개발을 위한 장기 목표가 설정되어 있지 않다. 충남지역의 실제 신재생에너지 잠재량과의 관련성에 대한 연구가 없으므로 목표 설정이 어렵고, 이에 따른 단계적 실행전략이나 정책수단을 마련하기가 어렵다. 각 신재생에너지 유형별 실행가능성 연구 수행이 필요하며, 각 에너지 유형별 잠재량을 장기 개발 목표에 상호 연관시키려는 노력이 선행되어야 한다.

정책 제안에서 밝힌 바와 같이, 풍력, 태양광 등 신재생에너지 잠재량에 대한 상세한 실행가능성 연구가 선행되어야 한다. 이를 토대로 충남지역 특성에 맞는 신재생에너지 우선순위를 결정하여 주어진 경제적·정치적 에너지체계를 구축하기 위한 노력을 집중하는 전략이 필요할 것이다.



## 참고문헌

- Bernstein, Marver H. 1995. *Regulating Business by Independent Commission*. University Press.
- Bolinger, M., & Wiser, R. (2009). Wind power price trends in the United States: Struggling to remain competitive in the face of strong growth. *EnergyPolicy*,37,1061-1071.
- Breyer, Stephen. (1982). *Regulation and its Reform*. Harvard University Press.
- Butera, F. (2008). Towards the Renewable Built Environment. In P. Droege (Ed.), *Urban Energy Transition: From Fossil Fuel to Renewable Power*(pp.329-364).Oxford:Elsevier.
- 충남의 미래비전 및 핵심전략(2005). 연구원 개원 10주년 기념세미나
- Cormio, C., Dicorato, M., Minoia, A., & Trovato, M. (2003). A regional energy planning methodology including renewable energy sources and environmental constraints. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 7(2),99-130.
- CRS. (2007). *Energy Independence and Security Act of 2007: A Summary of Major Provisions*.Washington,DC:CongressionalResearchService.
- D'Sa, A. (2005). Integrated resource planning (IRP) and power sector reform in developing countries. *EnergyPolicy*,33(10),1271-1285.
- DPS. (2009). *Energy Efficiency, Conservation and Renewable Energy*. Retrieved 29 October, 2009, from <http://publicservice.vermont.gov/energy/energy-efficiency.html>
- Feinstein, C. D., Orans, R., & Chapel, S. W. (1997). THE DISTRIBUTED UTILITY: A New Electric Utility Planning and Pricing Paradigm. *Annual Review of Energy and the Environment*,22,155-185.
- Gardner, J., & Ashworth, P. (2008). Towards the Intelligent Grid: A Review of the Literature. In P. Droege (Ed.), *Urban Energy Transition: From Fossil Fuels to Renewable Power*(pp.283-308).Oxford:Elsevier.
- GEA. (2009a). *Geothermal101: Basics of Geothermal Energy Production and Use*.Washington, D.C.:Geothermal Energy Association.
- Geller, H., & Attali, S. (2005). *The Experience with Energy Efficiency Policies and Programmes in IEA Countries: Learning from the Critics*. Paris, France: International Energy Agency.
- ICF. (2006). *The electricity supply/demand gap and the role of efficiency and renewables in Ontario*. Toronto, Canada: ICF Consulting for Pollution Probe.
- IEA. (2009c). *IEA Wind: About the Co-operative Agreement*. Retrieved 24 November, 2009, from [http://www.ieawind.org/about\\_co-operative\\_agree.html](http://www.ieawind.org/about_co-operative_agree.html)
- INE. (2009b). *Promoting Hydrogen in Iceland: H2 Cars*. Retrieved 22 October, 2009, from [http://www.newenergy.is/en/h2\\_cars/](http://www.newenergy.is/en/h2_cars/)
- Ingram, Helen M., Dean E. Mann. 1983. "Environmental protection policy". In Stuart S.Nagel(ed.) *Encyclopedia of Policy Studies*. N. Y. : Marcel Dekker Inc.
- IPCC. (2007b). *Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report*,

- Climate Change 2007: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Retrieved 24 November, 2009, from [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_spm.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf)
- JHFC. (2009b). JHFC project was launched for the Future of the Earth. Retrieved 22 October, 2009, from <http://www.jhfc.jp/e/jhfc/index.html>
- Johansson, T. B. (2005). The Imperatives of Energy for Sustainable Development. In A. J. B. (Ed.), *The Law of Energy for Sustainable Development*. New York: Cambridge University Press.
- Junginger, M., & Faaij, A. (2005). IEA Bio-energy task40 - Country report for the Netherlands. Paris, France: International Energy Agency.
- 김정연 (2009), 2008년도 해외연수결과 보고서, 충남발전연구원
- Kelley, I. (2008). *Energy in America*. University of Vermont Press, University Press of New England.
- Knopman, Debra S. and Richard A. Smith. (1993). "20 Year of the Clean Water Act", *Environment*. Jan/Feb.
- Kraft, Michael E. & Norman Vig. (1990). "Environmental Policy from the Seventies to the Nineties: Continuity and Change", In Norman J Vig. and Michael E. Kraft. (eds.). *Environmental Policy in the (1990s)*. Washington D.C : CQ Press.
- McCraw, Thomas K. (1975). "Regulation in America : A Review Article", *Business History Review*. Vol. XLIX No. 2. Summer.
- McDowell, H., & Byrne, J. (2007). *A Sustainable Future for Delaware*. Retrieved 5 January, 2010, from [http://www.seu-de.org/docs/fina\\_report\\_brief.pdf](http://www.seu-de.org/docs/fina_report_brief.pdf)
- 문태훈. (1997). *환경정책론*, 형설출판사.
- MIT. (2006). *The Future of Geothermal Energy; Impact of Enhanced Geothermal Systems(EGS) on the United States in the 21st Century*.
- Mitchell, D. (2008). *A Note on Rising Food Prices*. Washington, DC: The World Bank.
- PSB. (2009). *State of Vermont Preques for Proposals: Technical Assistance Docket 7533*. Montpelier, VT: Vermont Public Service Board.
- Roberts, P. (2004). *The End of Oil: The Decline of the Petroleum Economy and the Rise of a New Energy Order*. New York : Bloomsbury Publishing PLC.
- Sauter, R., & Bauknecht, D. (2009). *Distributed Generation: Transforming the Electricity Network I*. Scrase.
- Rosenbaum, Walter A. (1991). *Environmental Politics and Policy*. Washington D.C : CQ Press.
- SEU. (2006). *Towards a Sustainable Energy Policy for the State of Delaware*. Retrieved 5 January, 2010, from [http://www.seu-de.org/docs/Section\\_D.pdf](http://www.seu-de.org/docs/Section_D.pdf)
- Solomon, B., & Banerjee, A. (2006). A global survey of hydrogen energy research, development and policy. *Energy Policy*, 34, 781-792.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wilson, James Q. (1980). *The Politics of Regulation*. N.Y.: Basic Books, Inc., Publishers.
- 왕영두·김영우·박용규·김정연·박상철·Patrick E. Meyer·Wei-Ming Chen, (2009) 미국 주정부의 지역에너지계획 조사연구, 충남발전연구원

## 부 록

### 1. CEEP 관련 행사 요약

Support of Sustainable Energy Options

(이행사는 CEEP와 관련은 없지만 발제 교수가 CEEP의 CEEP Senior Policy Fellow로도 활동함)

날짜 : Feb 1, 2010

시간 : 10:00 AM - 11:15 AM

장소 : Composites Center, 104/106

교수 : Jingguang Chen

내용 : Building Kinetic Models, Research Programs and Academic Units in Support of Sustainable Energy Options.

Conference: "Sustainable Water Environment"

날짜 : Jul 29, 2010~Jul 31, 2011

개요 : 'The University of Delaware will host the 6th annual International Conference on Sustainable Water Environment from July 29-31 at Clayton Hall on the UD campus in Newark. The conference is designed to provide a forum for the exchange of information on topics related to water among academicians, engineers and public policy makers. This year's conference will focus on strategy and

technology needs for sustainable water in a time of climate change.

장소 : Clayton Hall, Laird Campus

웹사이트 : <http://conferences.udel.edu/6ICSWE/>

Conference: "4th Annual Energy & Sustainability"

날짜 : Sep 23, 2010~Sep 25

개요 : 4th annual Energy & Sustainability conference, brought to you by the Solar Hydrogen IGERT and University of Delaware Energy Institute. Keynote speakers include Amanda Little (author of Power Trip), Tom Gage (CEO of AC Propulsion), Toby Hemenway (author of Gaia's Garden: A Guide to Home-Scale Permaculture), and Daniel Lerch (author of Post Carbon Cities: Planning for Energy and Climate Uncertainty). Other speakers include UD professors and local professionals and entrepreneurs. The conference will also feature an Oxford-style debate on the merits and demerits of a carbon cap and trade. Registration is free and open to the public.

장소 : Trabant University Center, Multipurpose Room

웹사이트 : <http://www.energy-sustainability-2010.com>

Conference: "Clean Energy and the Global Economy"

날짜 : Dec 13, 2010~Dec 14, 2010

시간 : 7:30 AM - 4:00 PM

개요 : This conference will include global and national leaders from all sectors as well as experts in energy and economic development policy. UD President Patrick Harker has established the development of clean energy options and policies as a strategic

priority for the University, building on a well-established foundation of research in photovoltaics and other renewable energy technologies and in policy research on climate change and the interface of energy and environmental politics and economics.

장소 : Clayton Hall, Laird Campus

웹사이트 : <http://www.udel.edu/partnerships/>

Transportation Electrification: A Global Policy Agenda

SPEAKER: Peter Fontaine, Esq.

Cozen O'Connor

Philadelphia, PA

DATE: Thursday, March 11, 2010

TIME: 12:00 - 1:30 p.m.

PLACE: Ewing Room, Perkins Student Center

Peter Fontaine is a shareholder of Cozen O'Connor, one of Philadelphia's largest law firms. Peter co-chairs Cozen's Energy, Environmental & Public Utility Practice and its Climate Change Practice. He received his juris doctor degree in 1990 from George Washington University's National Law Center. He then was accepted into the honors program of the U.S. Environmental Protection Agency in Washington, DC, where he helped implement the Clean Air Act Amendments of 1990 and was a founding member of EPA's first multi-media enforcement task force. After a year as Special Assistant to EPA's Director of Civil Enforcement he moved to the Philadelphia area and entered a private environmental law practice. He joined Cozen in 2002 to develop the firm's environmental and energy practice, where he helps sustainable energy companies in the highly dynamic world of environmental and energy law. Several of his clients are in the renewable energy and clean transportation sectors. In 2008, Peter conceived and helped form the Battery

Electric Vehicle Coalition, a group of emerging electric vehicle companies that are proposing new federal programs to spur the market for electric vehicles. Members of the Coalition include early stage EV manufacturers, Fisker Automotive, Coda Automotive, and Phoenix Motorcars, as well as NASDAQ-traded companies, AeroVironment, an electric vehicle charger maker and Ener1, a lithium-ion battery maker. Peter speaks and writes frequently on environmental and energy issues.

Renewable Energy Experience in China: From Concept to Commercialization

SPEAKER: William Wallace, Ph.D.  
National Renewable Energy Laboratory  
Golden, CO

DATE: Thursday, April 8, 2010

TIME: 12:00 - 1:30 p.m.

PLACE: Ewing Room, Perkins Student Center

Dr. William Wallace is a Senior Project Leader in the Strategic Energy Analysis Center at the National Renewable Energy Laboratory (NREL), where he co-manages cooperative agreements between the U.S. and China with the U.S. Department of Energy. He previously served as Senior Technical Advisor to the China Project Management Office of the NDRC/UNDP/GEF Renewable Energy Program, providing advice and managing five renewable energy market sectors, including large-scale wind farms, industrial-scale biogas plants for livestock farms and several industrial sectors, solar/wind hybrid village power systems, solar hot water systems, and bagasse cogeneration facilities. Dr. Wallace's work also includes photovoltaic research and development, and management of U.S. Department of Energy renewable energy projects in China in the fields of solar, wind and biomass.

□ "Photovoltaic and Renewable Energy Engineering Education and Research Programs at UNSW"

날짜 : April 23, 2010

시간 : 3:00 - 4:00 pm

장소 : 103 Gore Hall

연사 : Professor Richard Corkish, Head of School, The School of Photovoltaic and Renewable Energy Engineering, University of New South Wales (UNSW), Australia

The University of New South Wales is the leading solar electricity research and education university. The most recent class admitted 200 students. UNSW has carried out silicon solar cell device research since the mid 1970s. The UNSW solar cell research group has led international commercialization and, since 2000, pioneered specialized undergraduate education in photovoltaics engineering. That research and teaching is now included in the School of Photovoltaic and Renewable Energy Engineering. UNSW is a leading engineering school and the leading academic Solar Power program in the world. They are also a partner on the program and the new UD Solar Electricity, NSF-IGERT proposal.

The School's photovoltaics devices research currently has four main strands. Firstly, it continues to improve the commercially dominant technology of silicon wafer solar cells. For example, strong advances are being made in novel front contact technologies in collaborative work with Asian companies. In the second research strand the School is able to produce thin film material of similar or slightly better quality than the market leader. Third generation solar cells research uses advanced physics to investigate structures, including some based on silicon quantum dots, to try to affordably exceed the fundamental limits that apply to any of the above methods. Fourthly, work at UNSW on the emission of (infrared) light from silicon some years ago led to the development of photoluminescence as a contactless characterization method. New tools for the laboratory and production line are in use or under

development. Aside from photovoltaics devices, the School also carries out research into building integrated photovoltaics, solar energy systems, energy efficiency of water pumping, combustion modeling, energy policy and solar crop drying.

□ Smart Power: Climate Change, the Smart Grid and the Future of Utilities

SPEAKER: Peter Fox-Penner, Ph.D.

The Brattle Group

Washington, DC

DATE: Thursday, April 29, 2010

TIME: 12:00 - 1:30 p.m.

PLACE: Ewing Room, Perkins Student Center

Dr. Peter Fox-Penner is a consulting executive and internationally recognized authority on energy and electric power industry issues. He is a Principal and Chairman Emeritus of The Brattle Group, a leading economic consulting firm. In his consulting practice, Dr. Fox-Penner advises energy companies, government agencies, and their counsels on energy regulatory and market policy issues. His primary focus is on electric industry structure, climate change, and energy efficiency policies. He is an acclaimed author and recently released *Smart Power: Climate Change, the Smart Grid, and the Future of Electric Utilities*.



□ Seeking the Opportunities for Change: Sustainable Energy Solutions for Meeting China's Energy and Environmental challenges

SPEAKER: Bo Shen

Principal Scientific Engineering Associate

Lawrence Berkeley National Laboratory

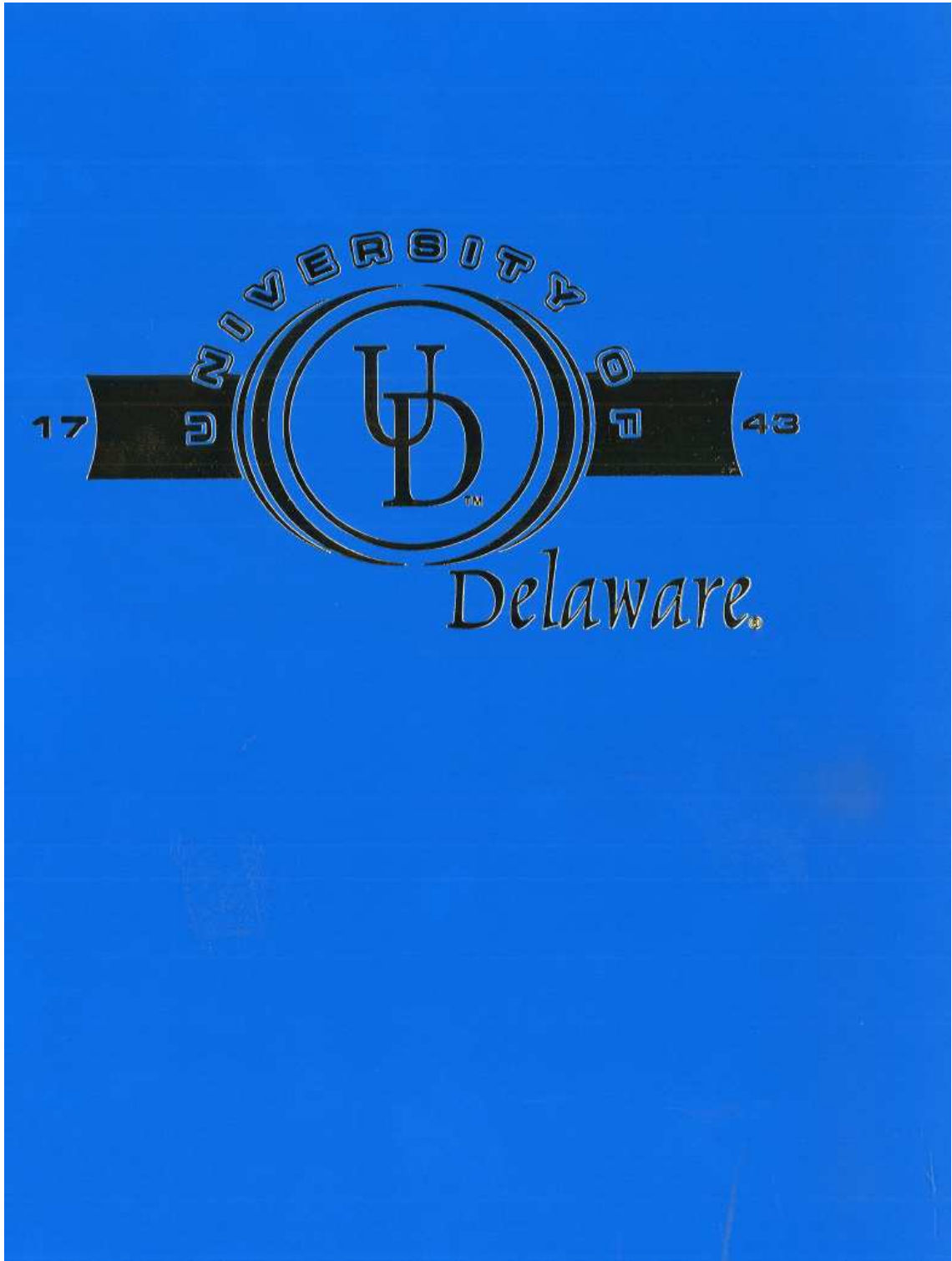
DATE: Thursday, May 13, 2010

TIME: 12:00 - 1:30 p.m.

PLACE: Ewing Room, Perkins Student Center

Dr. Bo Shen is Principal Scientific Engineering Associate in the China Energy Group at the Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), where he collaborates extensively with Chinese partners on improving China's energy use through industrial energy efficiency and demand-side management programs. Prior to joining LBNL, Dr. Shen led the China Energy Efficiency and DSM Project at the Natural Resources Defense Council (NRDC), building capacity and providing policy support in facilitating greater energy efficiency improvement at the national level and designing and implementing DSM programs at the local level. Bo began his career as a Senior Public Utilities Analyst in Delaware, working on a broad range of regulatory issues including electricity restructuring, retail competition, wholesale power market development, integrated resource planning, energy efficiency, demand response, renewable energy and distributed generation from 1999-2007. Bo earned his Ph.D. in energy and environmental policy from the University of Delaware after completing his dissertation on sustainable energy for the rural developing world. He also received an MBA in finance from Temple University and an M.S. in environmental policy from Rensselaer Polytechnic Institute.

## 2. 수료증





**CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENTAL POLICY**



College of Education & Public Policy  
University of Delaware  
278 Graham Hall  
Newark, DE 19716-7381  
Internet: jbyrne@udel.edu  
Website: ceep.udel.edu  
Ph: 302/831-8405  
Fax: 302/831-3098

**John Byrne**  
Director and  
Distinguished Professor of  
Energy & Climate Policy

**Young-Doo Wang**  
Associate Director

**The Honorable  
Russell W. Peterson**  
Distinguished  
Policy Fellow

**Faculty and Staff**

Judy Allarey  
Ralph Begleiter  
Allen M. Barnett  
Terri D. Brower  
Jingguang Chen  
Steven Hegedus  
Kristen Hughes  
Lado Kurdgelashvili  
William Latham  
Cecilia Martinez  
William F. Ritter  
Yda Schreuder  
Ismat Shah  
Richard T. Sylves  
Robert Warren

**Adjunct Faculty**

Cesar Cuello  
Paul T. Durbin  
Steven M. Hoffman  
Jong-dall Kim  
Jung Ku Kim  
Hoësung Lee  
Ralph Nigro  
Subodh Wagle  
William Wallace

**Degree programs:**

Energy and Environmental  
Policy Program (ENEP)  
Ph.D. in Energy & Environmental Policy  
Master of Energy &  
Environmental Policy (MEEP)  
B.S. in Energy & Environmental Policy

**Urban Affairs and Public  
Policy Program (UAPP)**

Ph.D. specialization in Technology,  
Environment & Society  
M.A. concentration in Energy,  
Environment & Equity

*The Center for Energy & Environmental  
Policy administers the ENEP degrees.*

January 3, 2011

Dr. Sang-Jin Lee  
Department of Environment and Ecology  
Chungnam Development Institute  
101 Geumheung-Dong, Gongju  
Chungcheongnam-Do, 314-140  
Korea

Dear Dr. Lee:

This is to certify that Dr. Sang-Jin Lee has successfully completed his visiting scholarship at the Center for Energy and Environmental Policy (CEEP), University of Delaware from January 1, 2010 to December 31, 2010.

It is our hope that your stay at CEEP enhances opportunities to further collaborate on research in the areas of energy and environmental policy in the near future. It is also expected that your support for, and interest in, CEEP and the Energy and Environmental Policy Program (ENEP) will continue after your return to Korea.

Congratulations again on your successful visiting scholarship at CEEP.

Sincerely,

John Byrne  
Distinguished Professor  
Director, CEEP

Young-Doo Wang  
Professor/Director, ENEP  
Associate Director, CEEP